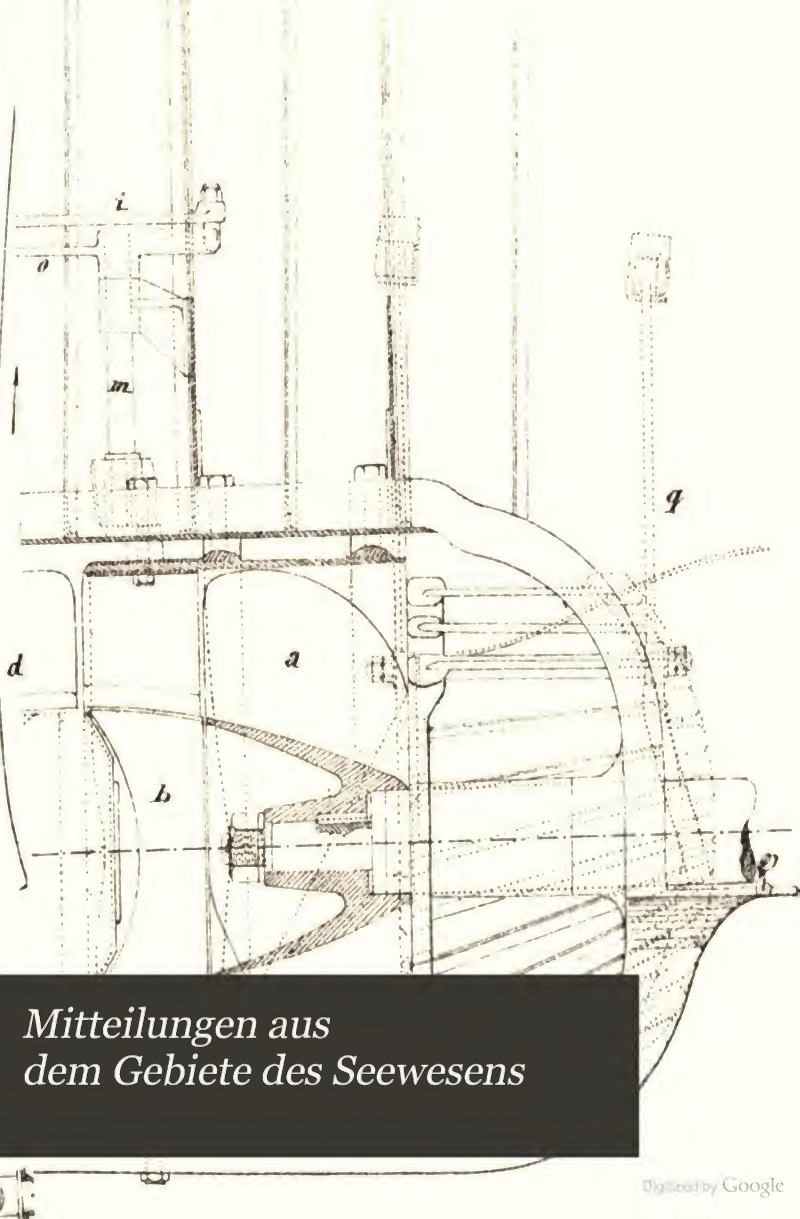
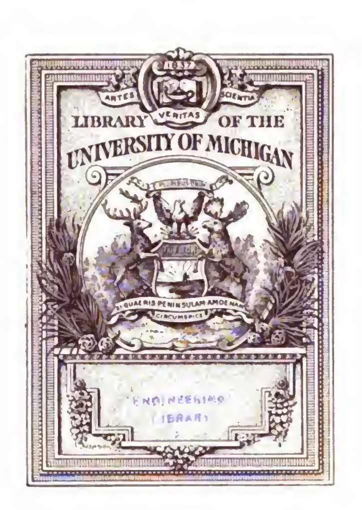


Mitteilungen aus dem Gebiete des Seewesens


ARTES
VERITAS
SCIENTIA
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE
ENGINEERING
LIBRARY



MITTHEILUNGEN

AUS DEM

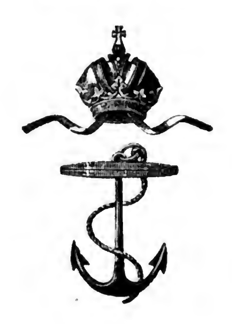
GEBIETE DES SEEWESENS.

HERAUSGEGEBEN

VOM

K. K. HYDROGRAPHISCHEN AMTE,

MARINE-BIBLIOTHEK.



JAHRGANG 1882.

X. BAND.

POLA.

DRUCK UND COMMISSIONS-VERLAG VON CARL GEROLD'S SOHN IN WIEN.

1882.

Inhalt*).

A.

*) Geordnet nach Autoren und Schlagworten (erstes Hauptwort des Titels) und unter den fett gedruckten Worten nach Materien. Die Titel der einzelnen Abschnitte der ständigen Artikel: „Von der englischen Marine", „Von der französischen Marine" etc., sind alphabetisch unter **Kriegsmarine**: England, Frankreich etc. und unter dem Schlagworte der bezüglichen Materien (**Artillerie, Schiffbau** etc.) eingereiht.

B.

K.

*) Die Notizen über Torpedos, Torpedoboote und Seeminen siehe auch unter **Torpedos und Seeminen**.

L.

M.

---

*) Die Titel der Patentbeschreibungen sind außerdem noch unter den verschiedenen Fachschlagworten: **Artillerie, Schiffbau** etc. eingereiht.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

W, Z.

Beilagen.

Tafeln zu Band X.

Namensregister

der im Jahrg. 1882 besprochenen oder überhaupt erwähnten Kriegsschiffe.

(Die fettgedruckten Ziffern deuten auf mehr als auf bloße Erwähnung.)

Berichtigungen

zu Jahrgang 1882.

Seite 147, zweite Verticalrubrik der Tabelle, lies: **299** statt 399.
„ 228, Zeile 14 von oben lies: **200** *mm* statt 200 *cm*.
„ 229, „ 24 „ „ „ Gesellschaften statt Gesellschaft.
„ 236, „ 5 „ „ „ halb so viele Bürstenpaare statt so viele Bürstenpaare.
„ 237, „ 18 „ unten „ auszunützen statt ausnützen.
„ 355, „ 2 „ „ „ Übersicht der Daten wegen, auf S. 357 statt: Übersicht der Daten auf S. 357 wegen.
„ 455, „ 10 „ „ „ „Kreisen“ statt Kreien.
„ 556 ist der Schlussatz irrthümlich ausgeblieben: „Die Seecadeten der österreichischen Kriegsmarine und die *Aspirants de 2e Classe* der französischen zählen zum Seeofficierscorps, haben jedoch in der Armee keine analoge Charge.“
Auf Tafel VIII d. Jahrg. ist die Figur **12** irrthümlich mit Figur 22 bezeichnet.

In der Beilage „Theorie des Controlcompasses etc.“ von Josef Peichl:

Seite 24, Zeile 16 von oben lies: „Magnetismus“ statt „Kräften“.
„ 24, Formel 14) lies:

$$\Delta_2 = -\frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}} \text{ statt } \Delta_2 = \frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}}.$$

MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. I u. II.

Das automatische Schwimmthor für das neue Trockendock zu Pola.

(Hiezu Tafel I.)

Für den Abschluss von Bassins, welche zur Trockenlegung von Schiffen dienen, werden verschiedenartig construierte Pontons resp. Thore verwendet, welche zumeist so eingerichtet sind, dass sie, um an die Dockcoulisse angelegt werden zu können, durch Einlassen von Wasser in die gehörige Tiefe versenkt werden. Dieser Wasserballast muss nach der Ausdockung wieder ausgepumpt werden, um das Thor auf seine Schwimmlinie zu bringen. Es ist jedoch auch möglich ein Thor für automatische Bewegung herzustellen, d. h. so einzurichten, dass es je nach Bedarf durch Ein- und Auslassen von Wasser sich selbstthätig hebt und senkt. Diese Einrichtung des automatischen Hebens und Senkens des Thores ist von besonderem Vortheil, da hierdurch nicht bloß die Installierung kostspieliger Pumpen unnöthig wird, sondern auch die Arbeit mit dem Thore bedeutend einfacher und präciser ausgeführt werden kann.

Ein solches automatisches Schwimmthor ist auch jenes für das neue Trockendock zu Pola. Die Form der Dockcoulisse, welche durch das Thor abzuschließen ist, wird aus Fig. 1 ersichtlich; ihr tiefster Punkt liegt 9·02 *m* unter der Nullinie des Wasserstandes, und der Unterschied zwischen Ebbe und Flut beträgt im Maximum beiläufig 1·5 *m*, im Mittel jedoch nicht mehr als 1 *m*. Im Nachfolgenden ist eine nähere Beschreibung dieses Schwimmthores, sowie eine Erläuterung des Principes, auf welchem die automatische Bewegung desselben beruht, dargelegt.

1. Einrichtung des Schwimmthores.

Das Schwimmthor ist so eingerichtet, dass es mit jeder seiner beiden, vollkommen symmetrischen Bordseiten an die Dockcoulisse angelegt werden kann. Es besteht der Höhe nach aus zwei wasserdicht von einander getrennten Theilen, dem Unterkörper und dem Oberkörper. Der Unterkörper ist 25·70 *m* lang, 5·30 *m* breit und 8·12 *m* hoch; er wird oben durch das Flutdeck (D_3) abgeschlossen, auf welchem der Oberkörper ruht. Der Oberkörper ist 28·25 *m* lang, 3·04 *m* breit und 3·83 *m* hoch, und trägt an seinem oberen Ende das der ganzen Länge nach 4·00 *m* breite Manöverdeck (D_4), auf welchem sämmtliche Vorrichtungen installiert sind, die für das Versenken und Heben des Thores unter gewöhnlichen Verhältnissen nothwendig werden.

a) Der Unterkörper. Der Unterkörper ist durch zwei Decks in drei Räume getheilt, von denen der unterste ausschließlich als Ballastraum verwendet wird (284 Tonnen Ballast), der mittlere die zum automatischen Heben und Senken erforderlichen Wassercisternen (*C*, 28·5 Tonnen Wasser Fassung) enthält, und der obere für die Installierung zweier Handpumpen (*P*, 5" Stone) sammt Zubehör dient. Jedes der Decke hat drei Luken (1 × 1 *m* im Lichten). Die Luken des Flutdeckes (D_3) sind mit jenen des Manöverdeckes (D_4) durch wasserdichte Schachte (*L*) verbunden, jene des mittleren Deckes (D_2) aber durch wasserdichte Lukendeckel *q* verschließbar. Durch das so verschlossene mittlere Deck und durch die zwischen den Decken angebrachten wasserdichten Transversalschotte (*W D*) zerfällt der Unterkörper in sechs Abtheilungen, und wenn das Thor mit leeren Cisternen, leerem Oberkörper und geschlossenen Ventilen und Schleusen auf seiner Schwimmlinie (*S L*) liegt, also sich in einem Zustande befindet, welcher beim Außergebrauchstehen der normale ist, so kann eine und selbst zwei dieser sechs Abtheilungen mit Wasser vollaufen, ohne dass das Thor seine Schwimmfähigkeit verliert.

b) Der Oberkörper. Der Oberkörper ist bestimmt, sich beim Senken des Thores mit Wasser zu füllen. Er wird durch drei wasserdichte Schotte (*W D*) in vier Abtheilungen getheilt, welche in keiner Weise unter einander communicieren können. Durch den Oberkörper laufen vier Schleusenschachte (*S*) horizontal, und drei Lukenschachte (*L*) vertical. Alle diese Schachte sind wasserdicht hergestellt. Die vier Schleusen können auf beiden Bordseiten durch Schieberventile *s*, welche mittels eigener Handräder vom Manöverdeck aus zu bewegen sind, geöffnet und geschlossen werden. Wenn bei einer Schleuse die Ventile beiderseits geschlossen sind, so ist der betreffende Schleusenschacht vollkommen wasserdicht abgeschlossen; ist das Ventil nur auf einer Seite gesperrt, so kann Wasser zwar in den Schleusenschacht eindringen, aber nicht durchfließen. Vom Manöverdeck aus werden auch die acht im Flutdeck außerhalb am Oberkörper angebrachten Flutdeckventile (*F*) bethätigt. Diese Ventile sitzen in gebogenen Rohrstutzen, welche innerhalb des Oberkörpers münden. Sobald eines oder mehrere der Flutdeckventile geöffnet werden, kann — für den Fall als das Thor über die Flutdecklinie eintaucht — Wasser von See in die betreffende Abtheilung des Oberkörpers eindringen.

Am Manöverdeck sind außer den bereits erwähnten Vorrichtungen für die Bewegung der Schleusen und Flutdeckventile, auch noch zwei Handwinden *H* sowie die nöthigen Belegpoller und Verholklampen angebracht.

c) Zugänglichkeit der einzelnen Räume. Alle Räume des Schwimmthores sind leicht zugänglich hergestellt, und können somit auch stets gereinigt und in Stand gehalten werden. Nur der Boden des kastenförmigen Kieles ist mit einer 22 *mm* hohen Cementschichte — behufs freier Circulation des Sodwassers zu den Saugrohren der Pumpen — bedeckt. Der Kiel und ein Theil des untersten Raumes sind zwar durch Eisenballast verlegt, allein dieser lässt sich, da er nur lose gestaut ist, zeitweise verschieben, um den einen oder anderen Theil der darunter befindlichen Eisenconstruction bloßlegen zu können. Die Wassercisternen (*C*) über dem untersten Deck (*D*) sind durch je ein Mannloch (*i*) vom mittleren Decke aus zugänglich; die einzelnen Abtheilungen des Oberkörpers aber haben je eine eigene runde und mit Eisendeckel verschließbare Zugangsluke (*n*) im Manöverdecke. Die Luken in den einzelnen Decks sind genau unter einander angebracht, so dass jeder Raum nicht bloß directes Licht erhält, sondern auch im Falle des Bedarfes durch Windsegel etc.

leicht ventiliert werden kann. Die Schleusen sind im Oberkörper angebracht; ihre Schieberventile können daher leicht vom Manöverdeck aus geöffnet und geschlossen werden; sie sind, wenn das Thor außer Dienst steht, durch ihre Lage über Wasser stets zugänglich.

d) ***Rohrleitung und Pumpen.*** Die beiden Wassercisternen (*C*) zwischen dem unteren und mittleren Decke reichen von Bordwand zu Bordwand, und sind unten und oben von den genannten beiden Decken begrenzt. Zum Füllen jeder dieser beiden Cisternen dienen zwei im untersten Raume angebrachte, mit je einem Hahne versehene Rohre (*l*), d. h. jede Cisterne hat an jeder Bordseite eine Verbindung mit See. Die beiden Hähne der einen Bordseite, sowie auch die beiden der anderen Bordseite, sind durch je eine Stange (*m*) mit einander verbunden, welche letztere vermittels einer kleinen Kurbel und eines Gestänges (*G*) vom Manöverdeck aus um 90° gedreht werden kann. Hebt man nämlich die eine der beiden, in den diagonal gegenüberliegenden Ecken des mittleren Lukenschachtes befindlichen Stangenenden, so öffnet man die beiden Einlasshähne der einen Bordseite, und Wasser kann in die Cisternen gelangen; drückt man diese Stange so weit sie es gestattet nach abwärts, so werden sich die Hähne wieder schließen. Dasselbe gilt von den beiden Hähnen der anderen Bordseite mit Bezug auf die zweite, durch den mittleren Lukenschacht bis in die Höhe des Manöverdeckes reichende Zugstange. Wie ersehen werden kann, ist diese Vorrichtung zum Wassereinlasse in die Cisternen eine einfache, und durch die Bethätigung vom Manöverdecke aus auch bequeme und sichere. Dieselbe gestattet jedoch immer nur das gleichzeitige Füllen oder Entleeren beider Cisternen. Eine abgesonderte Vorrichtung für jede Cisterne müsste nicht bloß complicierter ausfallen, sondern wäre auch unpraktischer, weil dann leicht Verwechslungen und demzufolge Havarien und andere Unzukömmlichkeiten bei der Verwendung des Schwimmthores entstehen können, — eine beim Docken eventuell nothwendig werdende Regulierung der Gleichlastigkeit des Thores aber immer in viel rascherer und einfacherer Weise durch das Wasser im Oberkörper möglich ist.

In der mittleren Abtheilung über dem mittleren Decke befinden sich zwei 5" Stonesche Vierkolbenpumpen installiert; dieselben sind für das Pumpen aus dem Sode und aus den Wassercisternen eingerichtet. Durch die Theilung des untersten Raumes mittels zweier wasserdichter Transversalschotte entstehen drei Sodräume, und es besitzt jede der beiden Pumpen ein selbständiges Saugrohr (*f*) aus dem Mittelsod und ein ebensolches (*e*) aus einem der seitlichen Sode. Der vorhandene dritte Saugrohransatz auf jeder Pumpenplattform dient für die Wassercisternen, u. z. sind die beiden Cisternen durch ein Rohr (*g*) mit einander verbunden, von welchem je ein Zweigrohr zu den Pumpen führt. Auch hier ist aus den bereits anlässlich des Wassereinlasses angeführten Gründen die Einrichtung so getroffen, dass beide Cisternen nur gleichzeitig leer gepumpt werden können. Das gemeinschaftliche Druckrohr (*h*) der Pumpen läuft längs der Wand des mittleren Lukenschachtes nach aufwärts, biegt knapp unter dem Manöverdecke ab, und geht daselbst durch die Schachtwand und durch die Bordwand nach außen. Es ist auch noch ein zweiter Druckrohransatz an jeder Pumpe hergestellt, welcher bei eventuellem Bedarfe zur Anbringung eines Schlauches verwendet werden kann. Das Saugen der Pumpen directe von See muss durch die Cisternen erfolgen, d. h. die Einlasshähne der letzteren müssen geöffnet werden, wenn Seewasser zu den Pumpen gelangen soll.

Obwohl solche Pumpen für den gewöhnlichen Gebrauch des automatischen Schwimmthores nicht erforderlich wären, so sind sie doch geeignet, unter Umständen die verschiedenen Manipulationen zu erleichtern, und können im Falle eines Leckes mit Vortheil verwendet werden.

Von der Decke jeder Wassercisterne geht ein Luftentleerungsrohr (*k*) — ohne Hahn — nach aufwärts, welches längs der Wand des seitlichen Lukenschachtes bis in die Höhe des Manöverdeckes reicht, und dessen oberes Ende entsprechend umgebogen ist, um das Eindringen von Wasser oder sonstiger Gegenstände zu verhindern. Zur Luftentleerung des Oberkörpers sind unmittelbar unter dem Manöverdecke in jedem Lukenschachte einige Nietlöcher leer gelassen.

Das ganze Rohrsystem, namentlich aber die Hähne und Ventile, sind, wie aus Zeichnung und Beschreibung hervorgeht, auf ein Minimum beschränkt, und wenn es auch in manchen Fällen bequemer wäre, mehr Absperrungen und Zuleitungen zu besitzen, so ist es doch gerade durch die automatische Thätigkeit des Schwimmthores bedingt, alle eventuell möglichen Irrungen in der Regulierung der Wasserleitungen zu vermeiden, und das Rohrnetz somit möglichst einfach zu machen. Die Einrichtungen im Schwimmthore sind daher auch so getroffen, dass zwar alle erforderlichen Pumpenarbeiten und Wasserzuleitungen ausgeführt werden können, dabei aber doch außer den vom Manöverdeck aus zu handhabenden Hähnen der Wassercisternen keinerlei Ventile in den Rohrleitungen vorkommen, sondern alle Saug- und Druckrohreinstellungen unmittelbar bei den Pumpen selbst arrangiert werden können. Die wasserdichten Lukendeckel des mittleren Deckes können daher auch immer geschlossen bleiben, da außer für Instandhaltungsarbeiten unter dieses Deck kein Zugang erforderlich ist, — ein Umstand, welcher den Wert der wasserdichten Abtheilungen des Schwimmthores bedeutend erhöhen muss.

2. Princip der automatischen Verticalbewegung des Schwimmthores.

a) *Das Senken des Thores.* Vollständig ausgerüstet, jedoch mit leeren Cisternen im Unterkörper und mit leerem Oberkörper, taucht das Schwimmthor 7·97 *m*, und da der Unterkörper 8·12 *m* hoch ist, liegt das Flutdeck noch 15 *cm* über Wasser. Diesem Freibord von 15 *cm* entsprechen 15 Tonnen Deplacement; die beiden Wassercisternen (*C*) aber haben Raum für 28·5 Tonnen Wasser. Lässt man also die Cisternen vollaufen, so kommt nicht bloß das Flutdeck unter Wasser, sondern es werden — entsprechend der Differenz 28·5—15 = 13·5 Tonnen — auch noch 20 *cm* Höhe des Oberkörpers eintauchen. Das Füllen der Wassercisternen kann unter allen Umständen durch Öffnen der Einlasshähne vom Manöverdecke aus sicher bewerkstelligt werden, da die Oberseite dieser Wasserbehälter im Minimum stets 2·37 *m* unter dem Niveau der See liegt. Würde der Oberkörper nicht vorhanden sein, so müsste das Thor mit vollen Cisternen — wegen Mangel von 13·5 Tonnen Auftrieb — auf den Grund sinken; und ebenso muss es sich nach abwärts bewegen, wenn dem äußeren Wasser der Eintritt in den Oberkörper gestattet wird, was durch die Einströmventile im Flutdecke geschehen kann. Die bei vollen Cisternen und offenen Flutdeckventilen entstehende Abwärtsbewegung wird jedoch nur langsam von Statten gehen, da der Querschnitt der genannten Ventile im Verhältnisse zu dem Volumen des Oberkörpers ein sehr geringer ist. Aus

Vorsorge für die Sicherheit, sowie auch aus Rücksicht auf die Möglichkeit einer präcisen Handhabung des Thores ist dasselbe so eingerichtet, dass sich beim Senken die Bewegung immer mehr verlangsamt, bis sie schließlich bei 10·94 *m* Tiefgang von selbst ganz aufhört. Bei dieser letztgenannten Tauchung besitzt das Thor noch 1·20 *m* Freibordhöhe. Das Schwimmthor kann also, selbst wenn alle an Bord vorhandenen Hähne, Schleusen und Ventile offen sind, nicht tiefer als bis auf 10·94 *m* Tauchung sinken; dabei natürlich vorausgesetzt, dass kein sonstiges Leck den Körper undicht gemacht hat. Das Langsamwerden und endliche Aufhören der Abwärtsbewegung wird durch die drei wasserdichten Lukenschachte des Oberkörpers erzielt. Das Volumen dieser drei Schachte im Vereine mit dem Volumen der von allen Seiten benetzten Bautheile des Oberkörpers ruft nämlich bei 10·94 *m* Tauchung genau jene 13·5 Tonnen Deplacement hervor, welche — wie früher erwähnt — dem Unterkörper mangelten und die Abwärtsbewegung verursachten.

Aus der Natur dieser Abwärtsbewegung ergibt sich, dass das Wasser im Oberkörper während des Sinkens nicht in gleicher Höhe mit dem äußeren Niveau stehen wird, sondern tiefer als dasselbe. Bei vollen Cisternen und leerem Oberkörper mangelt dem Unterkörper 13·5 Tonnen Auftrieb, und um entsprechend diese Quantität wird das Niveau beim Beginne des Sinkens im Oberkörper tiefer stehen. Diese 13·5 Tonnen bilden also die anfängliche Sinkkraft nach Eintauchen des Flutdeckes. Je tiefer das Thor dann einsinkt, desto mehr Deplacement, respective Auftrieb, kommt durch die Eintauchung der Lukenschachte und der Bautheile des Oberkörpers hinzu, um welche Werte die Senkkraft vermindert wird. Bei der Nullinie des Wasserstandes beträgt sie noch 7·2 Tonnen, bei der angenommenen Flutlinie, 1 *m* über Null, nur mehr 2·4 Tonnen, und bei 10·94 *m* Tauchung wird sie gleich Null, d. h. das Thor kann sich nicht mehr weiter nach abwärts bewegen. Durch diese successive Verminderung der Senkkraft ergibt sich auch das successive Langsamerwerden der Bewegung, bis eben bei 10·94 *m* Tauchung das Gleichgewicht hergestellt ist.

Die quer durch den Oberkörper gehenden vier Schleusenschachte, welche auf beiden Seiten mit Schieberventilen zu schließen sind, müssen während der Abwärtsbewegung des Thores entweder auf beiden Seiten, oder wenigstens auf einer Seite offen sein, damit Wasser in dieselben eindringen kann; denn wenn sie leer oder wasserdicht abgesperrt bleiben, werden sie durch ihre 7·44 *cbm* Rauminhalt schon bei 9·38 *m* Tauchung das Thor zum Stillstande bringen, was unter Umständen, bei höherer Gezeit, ein vollständiges Abschließen der Coullissenöffnung des Dockes nicht zulassen würde. Durch die Herstellung von Schleusenschiebern an beiden Seiten können diese Öffnungen unter allen Verhältnissen vollkommen dicht abgeschlossen werden, was, da man das Thor mit jeder seiner beiden Seiten anlegen können soll, bei einseitigem Abschluss erfahrungsgemäß nicht möglich ist. Außerdem hat dieser doppelte Verschluss auch noch den Vortheil, die Schwimmfähigkeit des Thores im kritischen Momente — bei einem Leck — zu erhöhen und hierdurch die Sicherheit gegen kostspielige Reparaturen zu vermehren; das Deplacement von 7·44 *cbm* = 7·66 Tonnen, welches die auf beiden Seiten wasserdicht abgesperrten Schleusenschachte darstellen, kann somit von bedeutendem Werte sein, was nicht möglich ist, wenn die Schleusenventile nur einseitig angebracht sind und daher bei jeder Eintauchung überflutet werden müssen.

Werden während der Abwärtsbewegung des Schwimmthores in irgend einem Momente die Einströmventile des Oberbaues geschlossen, was vom Manöverdecke aus leicht geschehen kann, so bleibt das Thor sofort im Gleichgewichte liegen. Da das Sinken nur sehr langsam vor sich geht, ist man daher stets in der Lage das Thor auf Centimeter genau bei jedem beliebigen Tiefgang — bis 10·94 *m* — frei schwimmend zu erhalten.

b) Das Heben des Thores. Ist das Dock leer gepumpt und liegt das Thor an der Steinnut angepresst, so wird es durch Öffnen der betreffenden Hähne und Ventile auf der Dockseite des Thores stets leicht sein, das Wasser aus den Cisternen und aus dem Oberkörper in das Dock abzulassen. Das automatische Heben des Thores beruht nun auf dem gleichen Principe wie das Senken desselben. Wie beim Senken der erste Impuls durch das Übergewicht des Cisternenwassers gegeben wird, und das Eindringen des Wassers im Oberkörper dann eine langsame Abwärtsbewegung verursacht, so geben beim Heben des Thores die leeren Cisternen durch ihren Überschuss an Auftrieb den ersten Impuls zur Aufwärtsbewegung, und das Wasser im Oberkörper bewirkt dann durch successives Ausströmen aus den offenen Flutdeckventilen das weitere langsame Heben.

Durch das Öffnen der gegen die Seeseite zu liegenden Flutdeckventile kann das Wasser in den leeren Oberkörper des anliegenden Thores bis zur Höhe des äußeren Niveaus eindringen. Hat man dies vor dem Ausdocken veranlasst, so können dann die Schleusen geöffnet werden, und Wasser dringt in das Dock. Die Cisternen aber bleiben während der ganzen Operation des Hebens leer und geschlossen. Würde das Thor unter solchen Umständen (leere Cisternen und Wasserniveau im Oberkörper gleich jenem in See) plötzlich frei schwimmend werden, so würde es sich sofort heben müssen, denn der äußeren Wasserlinie entspricht ein größeres Deplacement, als das Gewicht des Thores factisch beträgt. Diese Differenz zwischen dem Deplacement, welches der äußeren Wasserlinie entspricht, einerseits, und dem Gewichte des Schwimmthores bei leeren Cisternen und bis zum Außenniveau gefülltem Oberkörper andererseits, bildet die Hebekraft des Thores. Diese Hebekraft muss in jedem Falle gleich sein „28·5 Tonnen weniger der Senkkraft“, wobei die 28·5 Tonnen das Deplacement der Cisternen darstellen.

Das Thor bleibt aber durch den Wasserdruck angepresst bis das Dock nahezu vollkommen gefüllt ist. Sobald das Wasser im Dock so hoch steht, dass das Thor genügenden Auftrieb hat, um die noch vorhandene Reibung an der Auflagefläche überwinden zu können, wird es sich zu heben beginnen. Sobald diese Hebung aber erfolgt, muss auch das Wasser des Oberkörpers durch die geöffneten Flutdeckventile anfangen auszufließen, denn das innere Niveau wird durch die Aufwärtsbewegung immer höher sein, als das äußere. Da die Senkkraft, wie früher erklärt, immer kleiner wird, je tiefer das Thor einsinkt, so muss die Hebekraft um so größer werden, je höher der Wasserstand bei der Ausdockung ist. Würde der Wasserstand nur bis zur Schwimmlinie ($S\,L$) des leeren Thores reichen — was thatsächlich unmöglich ist — so wäre die Hebekraft gleich Null; bei einer Eintauchung bis zur Flutdecklinie wäre sie 15 Tonnen; bei Ebbe ist sie 20·0 Tonnen; bei der angenommenen Flutlinie (1 *m* über Null) 24·4 Tonnen, und bei einem Wasserstande, welcher der mehrerwähnten Tauchung von 10·94 *m* des angelegten Thores zukommt, würde sie 28·5 Tonnen betragen. Wie aus diesen Daten ersehen werden kann, sind die Constructionsverhältnisse des Thores solche, dass bei

den gewöhnlich vorkommenden Wasserständen die Hebekraft viel größer als die Senkkraft ist, und dass sich daher das Heben des Thores viel rascher vollziehen wird, als das Senken. Diese Einrichtung wurde mit Rücksicht auf die Verschiedenheit der Ein- und Ausdockungsarbeit so getroffen, denn beim Senken ist es nothwendig das Thor genau und daher langsam anzulegen, während es sich beim Heben einfach nur darum handelt, dasselbe so bald als möglich außer den Bereich des Dockes zu bringen.

Die Aufwärtsbewegung des Schwimmthores wird keine gleichmäßige sein; im Beginne wird dieselbe mehr oder weniger rasch erfolgen, was einerseits von der Größe der Hebekraft, anderseits von der Größe der Reibung an der Auflagefläche abhängt. Sobald jedoch die der anfänglich vorhandenen Hebekraft entsprechende Tauchung des Thores erreicht ist, wird sich das weitere Heben durch den Wasserausfluss des Oberkörpers in gleichmäßiger, verzögernder Art vollziehen. Die Hebebewegung des Thores zerfällt somit eigentlich in zwei Theile: in die durch die anfängliche Hebekraft entstehende raschere Hebung, sobald das Thor frei schwimmend wird, und in die darauf folgende langsame Hebung durch das Ausfließen des Oberkörperwassers. Auch die anfängliche Hebung kann, den Verhältnissen entsprechend, nicht sprungweise vor sich gehen; sie darf aber nie so viel betragen, dass größere Wassermassen vorzeitig und plötzlich unter dem Kiele durch, in das Dock gelangen können. Bei dem in Rede stehenden Thore hat die Auflagefläche am tiefsten Punkte im Minimum 40*cm* Höhe, die größte anfängliche Hebung aber beträgt bei Ebbe 30*cm*, bei der angenommenen Flutlinie (1*m* über Null) 37*cm*.

Je weiter das Thor außer Wasser kommt, desto langsamer wird die Aufwärtsbewegung werden, bis sie endlich bei der Tauchung auf der Schwimmlinie (*S L*) ganz aufhört. Die Bewegung muss wie beim Senken darum eine langsame sein, weil der Querschnitt der Flutdeckventile im Verhältnisse zum Volumen des Oberkörpers ein geringer ist. Wenn das Thor gehoben werden soll, die Cisternen aber voll Wasser sind und keine Gelegenheit vorhanden ist, dasselbe in das leere Dock auslaufen zu lassen, dann wird man gezwungen sein, bei offenen Flutdeckventilen die Cisternen leer zu pumpen, was durch die am mittleren Decke installierten Pumpen geschehen kann. So wie sich in diesem Falle die Cisternen successive leeren, muss dass Thor sich auch heben und das Wasser des Oberkörpers ausfließen.

Der soeben angeführte Fall, bei welchem die Pumpen in Thätigkeit treten müssen, um die Verticalbewegung des Thores hervorzurufen, wird jedoch stets ein außergewöhnlicher sein; unter normalen Verhältnissen wird immer das automatische Heben und Senken angewendet werden können, da die einzige Bedingung, an welche dasselbe geknüpft ist, darin besteht, dass das Dock nach dem Versenken und Anlegen des Thores ausgepumpt wurde und somit das Auslassen des Cisternenwassers in das Bassin möglich wird.

3. Gebrauch des automatischen Schwimmthores.

a) Das Thor außer Verwendung. Wenn das Thor nicht zumAbschließen des Dockes gebraucht wird, somit außer Verwendung steht, soll es stets mit überall geschlossenen Ventilen, Hähnen und Schleusen auf seiner Schwimmlinie (*S L*) erhalten werden. Die Cisternen, der Oberkörper und der Sod müssen daher immer möglichst leer und trocken sein. Eine dauernde Belastung des Thores, welche eine constante Mehrtauchung über die Schwimmlinie verursachen würde, muss vermieden werden; ebenso jede Entfernung von Theilen

des fixen Ballastes oder von sonstigen schweren Gegenständen. Eine Mehrbelastung des Thores würde die Senkbewegung übermäßig beschleunigen und das Heben verzögern oder unmöglich machen; eine Minderbelastung könnte die Hebebewegung unter Umständen in gefährlichem Maße beschleunigen, die automatische Functionierung beim Senken aber ganz in Frage stellen.

Eine Verschiebung von Gewichten an Bord, durch welche eine einseitige Neigung der Flutdecklinie — langschiffs oder querschiffs — entstehen könnte, darf nicht vorgenommen werden, sondern dieses Deck soll stets parallel zu der Schwimmlinie und um 15 *cm* von derselben entfernt sein. Eine schiefe Lage des Thores im Wasser würde umständliche Manipulationen beim Senken und Heben hervorrufen, welche die anstandslose Arbeit nur verzögern und unter Umständen sogar ganz verhindern könnten. Das Flutdeck befindet sich in seiner ganzen Ausdehnung 15 *cm* über der Schwimmlinie (*S L*) und jede größere Mehr- oder Minderbelastung, sowie auch jede Verstauung wird sich daher schon von außenbords leicht beurtheilen lassen, wenn man in Berücksichtigung zieht, dass jedes Centimeter Mehrtauchung einer Tonne Zuladung entspricht.

Die Luken des mittleren Deckes haben — wenn nicht etwa im untersten Raume Instandhaltungsarbeiten ausgeführt werden — immer wasserdicht geschlossen zu sein, weil dies die Sicherheit des Thores erhöht, und die Saugrohransätze beider Pumpen sind, wenn sie sonst nicht verwendet werden, stets auf den Mittelsod eingestellt zu halten.

Alle obangeführten Maßregeln gelten natürlich namentlich für das Thor unmittelbar vor dem Gebrauche desselben.

b) *Verfahren bei einer Eindockung.* Das leere und allenthalben geschlossene Schwimmthor wird in die Nähe der Dockcoulisse gebracht; die Einlasshähne der Wassercisternen und die Flutdeckventile werden auf beiden Bordseiten, die Schleusenschieber jedoch nur auf der dem Dock zugewendeten Seite geöffnet; das Thor wird sich hierdurch senken. Schleusen und Flutdeckventile werden vom Wasserbord des Manöverdeckes, die Cisternen aber von der mittleren Luke desselben Deckes aus bethätigt. Die Schleusenschachte müssen auf der einen Seite offen sein, um das Sinken des Thores nicht zu verhindern. Jede während der Abwärtsbewegung eventuell eintretende Veränderung in der Gleichlastigkeit, d. h. in der normalen Schwimmlage des Thores, kann durch Regulierung der Flutdeckventile richtig gestellt werden, weil der Oberkörper in vier von einander wasserdicht getrennte Abtheilungen zerfällt und ein theilweises Schließen der Ventile der einen oder anderen Abtheilung daher eine Verminderung des Zuflusses in dieselbe hervorrufen muss, wodurch sich wieder eine Verdrehung der Wasserlinie ergibt.

Es wird immer vortheilhaft sein, das Thor nicht auf dem Kiele aufruhen zu lassen, sondern es so anzulegen, dass zwischen Stein und Eisen am tiefsten Punkte noch 2—10 *cm* Höhe frei bleibt. Mehr als 10 *cm* Spielraum soll jedoch in keinem Falle gelassen werden, da sonst die Auflagefläche zu gering wird. Auch ohne Übung wird es gelingen, das Thor auf Centimeter genau in jeder Tiefe zu erhalten, da das Sinken ein langsames ist und beim Schließen der Flutdeckventile sofort aufhört. Kennt man bei jedem Wasserstand die genaue Tiefe des untersten Punktes der Steinnut vom Niveau — was einfach dadurch ermöglicht wird, dass an den Steinwänden der Dockcoulisse eine entsprechende Scala zwischen Tief- und Hochwasser angebracht wird — so lässt man das Thor so lange sinken, bis dessen auf der Thorwand befind-

liche Ahming noch um 2—10 *cm* weniger zeigt, als die oberwähnte Tauchungsscala der Nut. Ist das Thor in der richtigen Tiefe angelangt, so wird es durch Schließen aller Flutdeckventile zum Stillstand gebracht und sodann gegen die Docknut geholt, worauf das Auspumpen des Dockes beginnen kann.

Sobald der Wasserspiegel im Dock bis zur Flutdecklinie gesunken ist, sind auch die Schleusenschachte entleert, und es können somit die inneren, offen gewesenen Schleusenschieber geschlossen werden. Bei derselben Gelegenheit werden auch alle Hähne und Ventile auf der Seeseite gesperrt gehalten, um jede Communication mit dem Außenwasser zu verhindern, während die Hähne und Ventile der Dockseite geöffnet werden, um ein successives Entlasten des Thores von seinem Wasserballaste zu verursachen. Ist das Dock ganz ausgepumpt, Oberkörper und Cisternen ebenfalls leer, so werden alle Ventile vorsichtshalber wieder geschlossen.

c) Verfahren bei einer Ausdockung. Vor Allem überzeugt man sich, ob das Thor nicht durch Zugabe oder Abnahme schwerer Gegenstände eine wesentliche Änderung seines Gesammtgewichtes erlitten hat, und ob der Sod trocken ist. Wenn diese Verhältnisse nicht vorhanden sein sollten, ist der normale Zustand vor Beginn der Ausdockung herzustellen. Die sorgfältige Untersuchung des Thores, namentlich aber des Sodes und der Cisternen ist vor der Ausdockung nöthig, da größere Übergewichte das Heben unmöglich machen können, Mindergewichte aber dasselbe allzusehr beschleunigen würden. Wenn ein bedeutendes Mindergewicht vorhanden wäre, so würde ein vorzeitiges Freikommen des Thores eintreten; letzteres müsste sich plötzlich und sprungweise heben, wodurch große Wassermassen, unter dem Thorkiele durch, in das noch wenig gefüllte Dock gelangen könnten. Sowohl das auszudockende Schiff als auch das Thor selbst könnten hierbei schwere Havarien erleiden. Dasselbe müsste geschehen, wenn man vergessen würde, den Oberkörper rechtzeitig mit Wasser zu füllen. Vor Beginn der Ausdockung muss auch darauf gesehen werden, dass die Cisternen vollkommen leer sind; sollte dies nicht der Fall sein, so ist das Wasser durch Öffnen der Cisternenhähne auf der Dockseite in das noch leere Bassin auszulassen. Durch Öffnen der Flutdeckventile auf der Seeseite wird dann der Oberkörper mit Wasser bis zum äußeren Niveau gefüllt, und man überzeugt sich hierbei von dem richtigen Spiele dieser Ventile. Es muss darauf geachtet werden, dass der Oberkörper in allen seinen Abtheilungen immer bereits voll oder mindestens schon nahezu voll ist, bevor man mit dem Einlassen von Wasser in das Dock beginnt.

Hierauf werden die vier Schleusen durch Aufziehen aller Schieber geöffnet, und Wasser dringt in das Dock. Letzteres, welches bei Ebbe 23.600 *cbm*, bei der angenommenen Flutlinie (1 *m* über Null) aber 27.200 *cbm* Wasser enthält, kann durch das Öffnen der vier Schleusen in beiläufig $1^h\,40^m$, resp. in $1^h\,10^m$ gefüllt werden. (Mit einem Schiffe von z. B. 7000 Tonnen Deplacement im Dock würde das Füllen des letzteren bei Flut circa 45^m Zeit beanspruchen.)

Sobald die Niveaus im Dock und in See nahezu gleichstehen, wird das Thor sich selbständig zu heben beginnen, und man öffnet dann auch die auf der Dockseite gelegenen Flutdeckventile, um die Hebung zu beschleunigen. Sollte sich hierbei eine abnorme Veränderung der Gleichlastigkeit ergeben, so wird dies, ebenso wie beim Senken des Thores, durch die Regulierung des Wasserauslasses im Oberkörper richtig gestellt. Wenn die Schleusenschachte vollkommen ausgetaucht und somit auch vom Wasser entleert sind, werden

ihre Schieber beiderseits zugeschoben. Ist bei der Hebung das Flutdeck an die Wasseroberfläche gekommen, so kann man das Thor von der Dockeinfahrt wegzuschleppen beginnen. Die Flutdeckventile sind erst zu schließen, wenn das Thor wieder auf der Schwimmlinie liegt, weil erst dann das Ausfließen des Wassers aus dem Oberkörper aufgehört haben wird.

d) Heben des Thores unter sonstigen Verhältnissen. Wenn der Fall vorkommt, dass das Thor absichtlich oder durch Zufall mit vollen Cisternen gesenkt ist, ohne an dem leeren Dock anzuliegen, so muss man zu seiner Hebung die Hähne der Cisternen schließen und das Wasser aus denselben auspumpen. Ist in den Oberkörper ebenfalls Wasser eingedrungen, so werden während des Pumpens auch die Flutdeckventile geöffnet. Wenn die Cisternen ganz leer gepumpt sind, wird auch das Wasser aus dem Oberkörper ausgelaufen sein und das Thor auf der Schwimmlinie liegen.

e) Einlassen von Wasser in das leere Dock behufs Vornahme von Reinigungsarbeiten. Hierzu ist es nothwendig die Cisternenhähne auf beiden Seiten zu öffnen, wodurch Wasser von See durch die Cisternen in das Dock gelangen kann. Die Öffnungen der Einlassrohre sind so construiert, dass man an die eine oder die andere, oder an beide gleichzeitig im Dock einen Schlauch anschrauben kann. Wird nur eine Öffnung gebraucht, so ist die andere durch einen angeschraubten Deckel oder Propf zu schließen. Sobald man das Wasser nicht mehr benöthigt, werden die Cisternenhähne der Seeseite geschlossen und das etwa in den Cisternen selbst vorhandene Wasser in das Dock abgelassen. Hierauf sind alle Hähne wieder zu schließen.

f) Regulierung der Senk- und Hebebewegung des Thores. Die Construction des Thores ist eine derartige, dass die Senkbewegung viel langsamer als die Hebebewegung von Statten geht. Zeigt die Erfahrung, dass dieses Verhältnis kein praktisches ist, so braucht man nur den fixen Ballast zu vermehren, um es zu ändern. Mehr Ballast wird das Flutdeck, welches jetzt bei leerem Thore 15 *cm* über Wasser liegt, näher an die Schwimmlinie (*SL*) bringen, und dabei verursachen, dass die Senkkraft vermehrt, die Hebekraft aber vermindert wird. Aus der nebenstehenden Tabelle kann das Verhältnis zwischen Hebe- und Senkkraft für verschiedene Ballastmengen entnommen werden.

	Flutdeck über der Schwimmlinie			
	20 *cm*	15 *cm*	10 *cm*	5 *cm*
Deplacement des leeren Thores .... Tonnen	530	535	540	545
Anfängliche Senkkraft bei Ebbe......... "	2·2	7·2	12·2	17·2
" Hebekraft " " .... "	24·5	19·9	15·3	10·7
" Senkkraft bei Flut .... "	negativ	2·4	7·4	12·4
" Hebekraft " " .... "	29·0	24·4	19·7	15·0

Hierbei ist zu bemerken, dass die praktisch brauchbaren Verhältnisse nur innerhalb der engen Grenzen zwischen 15 *cm* und 10 *cm* Flutdeckfreibord gefunden werden können, es sich daher bei der Regulierung der Senk- und Hebebewegung nur um die Zugabe fixer Ballastquantitäten von im Maximum

5 Tonnen Gewicht handelt. Die Regulierung wird daher auch sehr leicht durchführbar sein. Will man in einem speciellen Falle nur die Senkbewegung des Thores beschleunigen — was vortheilhaft sein wird, wenn man bei abnorm hohen Gezeiten (1·5 *m* und mehr über Null) eindockt — so wird es am geeignetsten sein, Wasser in den Sod zu lassen. Dies geschieht dadurch, dass man mittels der Pumpen Wasser aus den Cisternen saugt und in den Sod laufen lässt. Im Maximum darf aber die so eingelassene Wasserquantität das Gewicht von 4 bis 5 Tonnen nicht übersteigen. Sobald das Thor angelegt, und der Wasserspiegel im Dock durch das Auspumpen etwas gesunken ist, wird man beginnen können, das eingelassene Sodwasser wieder auszupumpen.

Wäre es in einem gegebenen Falle erwünscht, die anfängliche Hebung des Thores beim Ausdocken langsamer zu machen — was vielleicht empfehlenswert sein wird, solange man in der Manipulation des automatischen Apparates noch keine entprechende Erfahrung besitzt — so braucht man nur vor dem Öffnen der Schleusen auch in die Cisternen einiges Wasser einzulassen. Entsprechend dem Gewichte Wasser, welches das Thor belastet, erhält man auch weniger Hebekraft. Natürlich wird man das Wasser aus den Cisternen später wieder auspumpen müssen, um auf die Schwimmlinie zu kommen.

4. Verbandconstruction des Schwimmthores.

Das Thor ist so construiert, dass es allenthalben eine mehr als achtfache Sicherheit für den ungünstigsten Beanspruchungsfall zu bieten in der Lage ist. Der Unterkörper ist aus Eisen, der Oberkörper aber aus weichem Stahl hergestellt.

Das Constructionsmateriale wurde in dieser Art gewählt, da bei dem Schwimmthore eine Gewichtsersparnis in den unteren Theilen, die ohnehin mit Ballast angefüllt werden müssen, nicht erforderlich ist, und das zur Verwendung kommende dickere Eisen für eine längere Zeit den Einflüssen der Corrosion und eventuell vorkommenden Anscheuerungen zu widerstehen vermag als der dünnere Stahl. Wenn auch der Preis pro Gewichtseinheit für Eisen- und Flusstahl gegenwärtig nahezu der gleiche ist, und somit das Stahlmateriale, bei entsprechender Reduction in den Dicken der Verbandtheile, billiger als das Eisenmateriale zu stehen kommen würde, so kann dieser Umstand doch keinen bedeutenden Einfluss auf den gesammten Baupreis üben, da die Ersparnis bei den Materialkosten durch die größeren Auslagen für die Arbeitskraft aufgewogen werden würde. Die Verwendung von Stahl für die Herstellung des Oberkörpers aber findet ihre Berechtigung darin, dass dieser Theil des Thores über Wasser liegt, durch seine Form und Größe eventuellen Havarien durch Anscheuerungen nicht ausgesetzt ist, und mit Rücksicht auf die Stabilität leicht construiert sein muss.

Damit alle Constructionstheile von Innen zugänglich seien, ist eine lose Stauung des Eisenballastes adoptiert und die Herstellung größerer Cementierungen und Mauerungen im untersten Raume vermieden worden. Um dem Eisenballast eine entsprechend solide Auflage zu geben, und um denselben so tief als möglich zu placieren, ohne ihn directe auf der Außenhaut aufruhen zu lassen, ist der unterste Theil des Thores mit Transversalspanten hergestellt, was auch sowohl mit Bezug auf Form und Beanspruchung des Thores in diesem Theile, als auch mit Rücksicht auf die

Zugänglichkeit in den kastenförmigen Kiel das praktischeste sein dürfte. Bei der Herstellung der übrigen Wandungen des Schwimmthores ist behufs möglichst günstiger Ausnützung der Festigkeit des Materiales ein longitudianales Constructionssystem angenommen worden.

Die Hauptbestandtheile des Verbandes sind nachfolgend näher beschrieben:

Die unter dem untersten Decke befindliche Construction besteht aus 152 × 89 × 14 *mm* Spantwinkeln und Kielwinkeln, 85 × 85 × 14 *mm* Gegenwinkeln, und aus 16 *mm* Liegerblechen, welche letztere in den Kiel hineinreichen und daselbst Stege bilden. Die Distanz der Spanten beträgt oben 500 *mm*; dieselben sind jedoch gegen beide Steven zu entsprechend gekantet, wie dies die Zeichnung Fig. 1 angibt. Zur Verstärkung des Längenverbandes im untersten Raume ist ferners über den Gegenwinkeln an jeder Bordseite noch ein Kimmweger angebracht, der aus einer 300 × 16 *mm* Blechunterlage, einem 255 × 13 *mm* Birnträger und zwei Verbindungswinkeln von 85 × 85 × 14 *mm* zusammengesetzt ist.

Der Unterkörper wird durch das unterste und mittlere Deck in zwei Theile getheilt; ersteres Deck hat eine 14 *mm* Beplattung auf Balkwinkeln von 152 × 89 × 14 *mm* in 1 *m* Distanz, letzteres eine 12 *mm* Beplattung auf Balkwinkeln von 130 × 90 × 14 *mm* in ebenfalls 1 *m* Distanz. Das Flutdeck, welches den Oberkörper oben abschließt, ist durch 10 *mm* Bleche wasserdicht geschlossen, welche auf Balkwinkel von 130 × 90 × 12 *mm* — 1 *m* Distanz — genietet sind.

Zwischen dem untersten und mittleren Decke laufen in Distanzen von 630 *mm* von einander zwei Langbänder an jeder Seite von Steven zu Steven. Dieselben sind mittschiffs 500 *mm* breit, verjüngen sich gegen die Enden auf 400 *mm* Breite, und bilden an beiden Steven Bänder; sie sind durch Bleche von 12 *mm* Dicke hergestellt, welche an beiden Rändern je zwei Winkel von 130 × 90 × 14 *mm* angenietet erhalten. In Distanzen von je 1 *m* sind auf jeder Bordseite innerhalb dieser Langbänder Spanten aus 130 × 90 × 14 *mm* Winkel errichtet, die durch Kniebleche mit dem untersten Decke und durch ebensolche mit den Balkwinkeln des mittleren Deckes verbunden sind. In dem Raume zwischen dem unteren und mittleren Decke befinden sich auch, beiderseits von Sect. 6 bis Sect. 10, die wasserdichten Cisternen angebracht, welche oben und unten von den genannten beiden Decken begrenzt sind, bis an die Innenseite der Langbänder reichen, und deren Seitenwänden aus 12 *mm* Blechen gebildet sind.

Zwischen dem mittleren Decke und dem Flutdecke sind in Entfernungen von 630 *mm* von einander drei Langbänder von Steven zu Steven angebracht, welche mittschiffs 400 *mm*, an den Enden 300 *mm* breit, und allenthalben 10 *mm* dick sind. An den äußeren Rändern erhalten diese Langbandbleche je zwei Winkel von 130 × 90 × 12 *mm*.

Der über dem Flutdecke befindliche Oberkörper wird durch fünf Langbänder versteift, die 640 *mm* von einander entfernt sind und aus 8 *mm* Blechen bestehen, welche mittschiffs 300 *mm*, an beiden Enden aber 250 *mm* Breite haben. An den äußeren Rändern dieser Bleche sind wieder zur Verbindung mit der Außenverplattung zwei Winkel angebracht, welche ein Profil von 100 × 75 × 10 *mm* haben.

Der Oberkörper wird oben durch das Manöverdeck abgeschlossen, welches der ganzen Länge nach zwischen den Außenkanten seiner Beplattung 4 *m* breit ist und Balkwinkel von 130 × 90 × 12 *mm* in 1 *m* Distanz von einander

besitzt. Das Manöverdeck ist seiner ganzen Ausdehnung nach mit 6 *mm* Blech und 100 *mm* Lärchenholz eingedeckt.

Der kastenförmige Kiel und die gleichgeformten Steven werden durch ein Bodenblech, zwei Seitenbleche, und durch Winkel 105 × 105 × 20 *mm*, welche diese Bleche miteinander verbinden, gebildet. Der Bodenblechgang besteht aus sieben Blechen, von denen die beiden obersten, am Manöverdeck endigenden, 16 *mm*, die untersten drei 20 *mm*, und die übrigen zwei 18 *mm* Dicke haben. Die beiden Seitenblechgänge des Kieles reichen beiderseits bis unter den 16 *mm* Außenblechgang, welcher längs des untersten Deckes läuft, und sind allenthalben 18 *mm* dick. Auf beiden Bordseiten und der ganzen Länge des Thores nach fallen die Außenränder des untersten und mittleren Deckes, sowie jene aller Langbänder des Unterkörpers mit der Mittellinie eines Außenblechganges zusammen. Von den 18 *mm* Seitenblechen des Kieles bis zu den 16 *mm* Außengängen am untersten Decke sind mittschiffs noch vier Gänge an jeder Bordseite angebracht, von denen jedoch nur der unterste gleich den Seitenblechgängen des Kieles bis zum Gange am untersten Decke reicht, die anderen sich aber gegen die Steven in Breite verjüngen und verlieren. Von den elf Gängen, welche somit zunächst des Hauptspantes auf jeder Seite vorhanden sind, sind die untersten zwei 18 *mm*, die nächsten drei 16 *mm*, die folgenden drei 14 *mm* und die obersten drei 12 *mm* dick. Die Außenverplattung des Oberkörpers besteht aus fünf Blechgängen, von denen die untersten zwei 10 *mm*, die anderen drei aber 8 *mm* Dicke haben. Die Nahten dieser letztgenannten Außenbleche haben ebenfalls horizontal und so angeordnet zu sein, dass sie durchwegs in die Mitte zwischen zwei Langbänder fallen. Die ganze Außenverplattung des Schwimmthores ist in usueller Art durch an- und abstehende Gänge gebildet, und kommen letztere an ihren Übergreifungen mit je zwei Reihen Niete parallel zu vernieten. Die einzelnen Bleche der Außenverplattung sind durchschnittlich 4 *m* lang, und ihre Stöße stehen Voll auf Fug, d. h. jeder zweite Blechgang hat die Stöße in der gleichen Quersection. Diese Stöße sind allenthalben, um die Arbeit zu vereinfachen und Winkelschweißungen zu vermeiden, auf außenliegenden Lappblechen vernietet.

Der Unterkörper ist, wie bereits eingangs erwähnt wurde, durch zwei wasserdichte Schotte in drei gesonderte Räume getheilt. Zu diesem Behufe befindet sich im untersten Raume auf jeder der beiden Sectionen 8 ein Schott, welches vom untersten Decke bis zum Bodenbleche des Kieles reicht, zwischen Spant- und Gegenwinkel eingesetzt ist und aus 16 *mm* dicken Blechen besteht, deren vertical gestellte Nahtkanten auf den Schenkeln von 160 × 84 / 16 × 15 *mm* ⊥ Barren vernietet werden. Zwischen den Langbändern, welche die Versteifung der Bordwand unter dem mittleren Decke bilden, sind auf jeder Section 8 an beiden Bordseiten wasserdichte Abschlüsse hergestellt, die aus Blechtafeln von 12 *mm* Dicke und Winkeln von 85 × 85 × 14 *mm* bestehen. Die Luken des mittleren Deckes sind durch 12 *mm* dicke eiserne Lukendeckel mit Kautschukauflage, und durch Flügelschrauben entsprechend wasserdicht verschließbar gemacht. Auf den genannten Sectionen 8 befinden sich auch über dem mittleren Decke wasserdichte Schotte aus 10 *mm* Blechen angebracht, welche letztere an ihren vertical gestellten Nahtkanten durch 112 × 78 / 14 × 12 *mm* ⊥ Barren mit einander verbunden werden. Zur Abdichtung dieser Schotte an den Langbändern dienen Winkel von 130 × 90 × 12 *mm*. Der Oberkörper wird durch drei wasserdichte Schotte, am Hauptspant und

den beiden Sectionen 12, in vier von einander vollkommen unabhängige Abtheilungen getheilt. Alle diese Querschotte des Oberkörpers werden durch 6 *mm* Bleche gebildet, deren verticale Nahtkanten auf den Schenkeln von ⊥ Barren 112 × 78 / 14 × 12 *mm* vernietet sind, während die Abdichtung an den Langbändern, an der Flutdeck- und der Manöverdeckbeplattung, sowie an den Schachtwänden am Hauptspant durch Winkel 85 × 85 × 10 *mm* geschieht.

Durch den Oberkörper gehen drei Lukenschachte von quadratischem Querschnitt — 1000 × 1000 *mm* im Lichten — wasserdicht durch. Dieselben werden aus je vier Blechen von 6 *mm* Dicke hergestellt, welche noch 300 *mm* über die Beplattung des Manöverdeckes hervorragen und daselbst Scheerstöcke bilden. Zur Verbindung dieser Schachtbleche unter einander und mit den Verplattungen des Flutdeckes und Manöverdeckes kommen Winkel von 85 × 85 × 10 *mm* in Verwendung.

Um die Beanspruchung des Verbandes möglichst gleichmäßig zu machen, sind zur solideren Verbindung der einzelnen Bautheile unter einander in allen Räumen des Unter- und Oberkörpers Diagonalstützen angebracht. Unter dem untersten Decke erhalten die Spanten 0, 2, 4 und 6 nach Zeichnung (Fig. 2) sich kreuzende ⊥ Barren von 160 × 84 / 16 × 15 *mm* als Stützen, deren untere und obere Enden auf 16 *mm* Dreiecksblechen vernietet werden, und die an den Kreuzungsstellen noch je ein 800 × 500 × 16 *mm* Blech eingeschaltet haben. Auf den Sectionen mit gerader Nummer von 0—14, mit Ausnahme von 6 und 10, sind auch im Raume zwischen dem untersten und mittleren Decke diagonale Stützen aus 130 × 74 / 14 × 14 *mm* ⊥ Barren errichtet. Zu diesem Behufe befinden sich auf den obbezeichneten Sectionen in der Mitte der Balkwinkel des mittleren Deckes 14 *mm* dicke, 350 *mm* hohe Kopfbleche befestigt, auf welchen die oberen Enden dieser ⊥ Stützen vernietet werden. Im Hauptspant, wo eine Luke die Anbringung dieses Kopfbleches nicht gestattet, sind die bezüglichen beiden Stützen seitwärts der Luke auf 14 *mm* Dreiecksblechen befestigt. Die unteren Enden der Stützbarren kommen auf die 14 *mm* Spantenfußbleche zu nieten. Zwischen dem mittleren Decke und dem Flutdecke sind auf allen mit geraden Nummern bezeichneten Sectionen bis 14, mit Ausnahme von Section 8, Diagonalstützen hergestellt. Diese bestehen aus 130 × 90 × 12 *mm* Winkeln, welche, wie Fig. 2 zeigt, angebracht werden, an ihren Kopf- und Fußenden 12 *mm* Dreiecksbleche tragen, und zunächst dem mittleren Langbande, auf dem sie abgekröpft sind, durch einen Blechstreifen von 300 *mm* Breite, 12 *mm* Dicke mit einander verbunden werden. Im Oberkörper kommen an alle mit geraden Nummern versehenen Sectionen, von 22—22, mit Ausnahme von 0 und 12, Diagonale und horizontale Versteifungswinkel von 100 × 75 × 10 *mm*, wie dies aus der Fig. 3 ersichtlich wird; dieselben erhalten an ihren Verbindungsstellen 8 *mm* dicke Blechanlagen.

Durch den Oberkörper sind zwischen dem untersten und zweiten Langbande die vier Schleusenschachte horizontal durchgeführt; dieselben bestehen aus je vier Blechen von 8 *mm* Dicke, welche an ihren Kanten und an der Bordwand durch 85 × 85 × 10 *mm* Winkel gedichtet werden.

Über die Seitenbleche des Kieles und der Steven ist auf beiden Seiten eine 150 × 500 *mm* Eichenholzauflage befestigt, auf welcher eine Taumatte, behufs Dichtung des Thores an der Steincoulisse des Docks, angebracht wird.

5. Constructionsdaten des Schwimmthores.

Größte Breite des Oberkörpers, über Alles	m	3·040
„ „ „ Unterkörpers, „ „	„	5·300
Höhe des Thores von Kielunterkante bis Flutdeckoberkante	„	8·130
„ „ „ „ „ „ Unterkante der Manöverdeckbeplattung	„	11·950
Länge des Schwimmthores über Alles, am Manöverdeck	„	28·250
Tauchung des Schwimmthores auf der Schwimmlinie	„	7·970
Entfernung: Schwimmlinie ($S\ L$) bis Hochwasserlinie bei angelegtem Thore	„	2·450
Entfernung: Schwimmlinie ($S\ L$) bis Tiefwasserlinie (Null) bei angelegtem Thore	„	1·450
Differenz zwischen Ebbe und Flut (angenommen)	„	1·000
Breite des Kieles und der Steven (über den Blechen gemessen)	„	0·836
Volumen der Wassercisternen im Unterkörper	Tonnen Seewasser	28·5
Eigengewicht des Schwimmthores sammt Zurüstung, ohne Ballast.	Tonnen	251·4
Gewicht des fixen Ballastes	„	283·8
Deplacement des Thores auf der Schwimmlinie ($S\ L$, 7·97 m Tauchung)	„	535·2
Zugehöriger Deplacementschwerpunkt über Kielunterkante im Hauptspant	m	5·120
Zugehöriger Systemschwerpunkt über Kielunterkante im Hauptspant	„	3·903
„ Metacentrum über Deplacementschwerpunkt $= r$	„	0·106
„ Wert von $a = 5·120 - 3·903\ m$	„	1·217
„ Wert von $(r - a)$	„	1·323
Deplacement zwischen Schwimmlinie und Flutdeck	Tonnen	15·0
„ mit gefüllten Wassercisternen im Unterkörper	„	563·7
Entsprechende Tauchung hiefür	m	8·32

Gegenstand		Bei Tiefwasser (Nullinie)	Bei Hochwasser 1 m über Null
Deplacement	Tonnen	641·2	712·2
Entsprechende Tauchung	m	9·420	10·420
Gewicht des Wasserballastes im Oberkörper	Tonnen	77·5	148·5
Gesammtgewicht des Wasserballastes (Oberkörper und Cisternen)	„	106·0	177·0
Höhe des Wassers im Oberkörper	m	1·188	2·263
Differenz zwischen dem Wasserspiegel innen und außen	„	+ 0·112	+ 0·037
Deplacement in Seewassergewicht der von allen Seiten benetzten Bautheile des Oberkörpers + Deplacement der Lukenschachte	Tonnen	6·3	11·1
Senkkraft	„	7·2	2·4
Deplacement des Thores mit gefülltem Oberkörper und leeren Cisternen	„	612·7	683·7
Entsprechende Tauchung hiefür	m	9·007	10·013
Differenz zwischen dem äußeren und inneren Wasserspiegel	„	− 0·301	− 0·370

Die Vernietungen aller Constructionstheile des Thores, sowohl jener aus Eisen als auch jener aus Stahl, werden mit Nieten aus bestem innerösterreichischen Streckeisen durchgeführt. Die Vernietungsregeln sind die im Eisenschiffbaue allgemein gebräuchlichen, und die vorkommenden Nietendurchmesser betragen 24, 22 und 20*mm*.

Bei eingehender Erwägung aller obwaltenden Umstände wird man zur Überzeugung gelangen, dass es leicht möglich wäre, dieses automatische Schwimmthor mit bedeutend geringerer Breite als die obangegebene zu construieren. Ein Thor mit minimaler Breite hätte auch manchen Vortheil, denn der verfügbare Raum im leeren Dock würde ein größerer, das Deplacement des Thores selbst ein sehr geringes und die erforderliche Menge an fixem Ballast mithin auch eine kleine. Die Nachtheile, welche ein schmäleres Thor mit sich bringen würde, lassen aber die ebengenannten Vortheile als nicht von genügend großer Bedeutung erscheinen. Die Stabilität des Thores würde nämlich ebenfalls sehr gering ausfallen, die Festigkeit des Verbandes im Verhältnis zur Menge des Constructionsmateriales eine kleine sein, und schließlich die Zugänglichkeit des Raumes eine äußerst schwierige — in einzelnen Theilen nahezu unmögliche — werden. Man wäre aus letztgenanntem Grunde gezwungen in die Außenverplattung eine größere Anzahl Mannlöcher einzuschneiden, um die einzelnen Theile des Raumes beschliefbar zu machen, ein Umstand, der sehr bedenklich sein dürfte, da einerseits das automatische Heben und Senken nur dann entsprechend von Statten gehen kann, wenn das Thor keinerlei bedeutendes Mehrgewicht und somit auch kein Wasser im Sod hat, andererseits aber die Dichtigkeit der Mannlöcher nur schwer geprüft werden kann. Das obbeschriebene Schwimmthor besitzt deshalb eine Breite, die es gestattet, alle Instandhaltungsarbeiten in ungehinderter Weise durchzuführen, ohne dass außer den Deckluken noch andere Öffnungen nothwendig wären.

Wie aus der Beschreibung und Gebrauchserklärung hervorgeht, ist zur Bedienung des Thores ein gewisser Grad von Gewissenhaftigkeit und Vorsicht erforderlich, da sonst leicht die ganze Functionierung in Frage gestellt wird; immerhin bringt aber die automatische Thätigkeit des Thores so schwer wiegende Vortheile mit sich, dass deren Einführung überall dort, wo auf Verständnis bei der Handhabung gerechnet werden kann, empfehlenswert sein dürfte.

Theodor Albrecht,
k. k. Schiffbau-Ingenieur.

Fortschritte der Marine-Artillerie von 1855 bis 1880.

Das vorjährige Augustheft der „*Revue maritime et coloniale*“ brachte unter dem Titel „*Progrès réalisés par l'artillerie navale de 1855 a 1880*“ einen bemerkenswerten Aufsatz des Linienschiffs-Capitäns Cav. de Cuverville. Wir geben im Nachstehenden einen theilweise durch Daten anderer Fachzeitschriften ergänzten Auszug dieses Artikels, dem wir einige fortlaufend numerierte Noten beifügen.

1. Hauptursache der Fortschritte, kurze Charakteristik derselben.

Die Hauptursache aller Fortschritte auf dem Gebiete der Marine-Artillerie ist der 25-jährige Kampf zwischen Panzer und Artillerie. Die Fortschritte

selbst umfassen jedoch nicht nur das Wachsen der Geschützwirkung und der Treffähigkeit, sondern auch alle hiemit zusammenhängenden Errungenschaften mühsamer Arbeit und ausgedehnter Versuche. Die in der Artillerie Verwendung findenden Metalle wurden veredelt, die Construction und die Fabrication des Materials wurde vervollkommnet, Kräfte und Widerstände werden heute in einem früher kaum geahnten Maße ausgenützt, die Pulverfrage kam in ein vollkommen neues Stadium, die Hydraulik fand Eingang und die Ballistik machte — Dank den vorzüglichen Instrumenten und dem heutigen Stande der wichtigsten Hilfswissenschaften — gleichfalls sehr namhafte Fortschritte.

2. Artillerie um und nach 1855; Fortschritte in Frankreich.

Im Jahre 1855 zerschellten die 24-pfündigen Rundgeschosse der russischen Geschütze vor Kinburn wirkungslos auf dem 11 *mm* Schmiedeeisenpanzer der schwimmenden Batterien DEVASTATION, TONNANTE und LAVE. Mehrere Jahre später war Frankreichs mächtigstes Geschütz noch immer der glatte 50-Pfünder (19 *cm*) von 4624 *kg* Rohrgewicht und 16·36 Kaliber Seelenlänge, dessen 25·15 *kg* schweren Rundgeschosse mit 470 *m* Anfangsgeschwindigkeit nicht einmal dem 12 *cm* Panzer der GLOIRE gewachsen waren; Englands bestes Geschütze war der glatte 68-Pfünder (20·6 *cm*) von 4824 *kg* Rohrgewicht und 14·7 Kaliber Bohrungslänge, dessen gusseiserne Rundkugeln von 30 *kg* Gewicht nicht viel mehr leisteten, als jene des französischen 50-Pfünders. Diese beiden, auf hölzernen Marsilly-Raperten installierten Geschütze waren nach der damaligen Ansicht vieler Officiere die größten Kaliber, welche die physische Kraft des Mannes noch bewältigen konnte, und wurden infolge dessen von vielen als die zulässigen Maximal-Kaliber der Schiffsgeschütze angesehen.

Bald jedoch ward die Sache anders. In Frankreich führten die im Jahre 1842 behufs Schaffung gezogener Geschütze begonnenen Studien und Versuche schon zur Zeit des Krimmkrieges zur Erzeugung gezogener 16·5 *cm* Vorderladrohre, welche bei 3924 *kg* Gewicht 26·4 *kg* schwere Langgeschosse mit 347 *m* Anfangsgeschwindigkeit schossen. Diese Geschütze kamen zwar in die Krimm zu spät, waren aber den Franzosen während des Krieges mit China (1856 bis 1860) vor Canton und in Cochinchina von großem Nutzen.

Nachdem einmal der Anfang gemacht war, folgten bald wichtige Verbesserungen: das Zugprofil wurde geändert, die Zugzahl von zwei auf drei erhöht, der Progressivdrall angenommen; gleichzeitig schritt man zur Verstärkung der Rohre durch im warmen Zustande aufgezogene Puddelstahlfretten, wodurch — eine gelungene Bereifung vorausgesetzt — die Widerstandsfähigkeit der Rohre gegen das Zerreißen beiläufig verdoppelt wurde. So entstand das Geschützsystem, Modell 1858—60, das folgendermaßen charakterisiert werden kann: Rohre aus Gusseisen, gezogen, bereift. Im Jahre 1863 besaß Frankreich bereits drei Kaliber dieses Systems, nämlich:

16·5 *cm* Rohre, wovon einige für die Rückladung eingerichtet waren; den Verschluss derselben bildete der seit 1859 experimentierte Schraubenverschluss, den Gasabschluss sollte ein beweglicher, mit der Verschlusschraube verbundener, stählerner Abschlussring bewirken.

14 *cm* Vorderladrohre.

22 *cm* Vorderlad-Haubitzen; dieselben dienten als Ersatz der alten Mörser und schossen 80 *kg* schwere Spitzbomben mit 4 *kg* Sprengladung auf Distanzen bis circa 6000 *m*. In neuerer Zeit wurden diese Geschütze wesent-

lich verbessert; sie bekamen nämlich ein neues Seelenrohr mit 50 Zügen für Pressionsführung und 79·8 *kg* schwere Spitzbomben mit kupfernem Expansionsspiegel. Infolge dieser Verbesserungen erhielt man im Jahre 1878 mit 5 *kg* Ladung bei 40° Elevation folgende Resultate: horizontale Schussweite 5877 *m*, 100%-iges Trefferrechteck 47 *m* × 28 *m*.

Die Bestückung der GLOIRE bestand im Jahre 1863 aus 34 Stück 16·5 *cm* Hinterladkanonen des Modells 1858—60. Die Rohre wogen 3640 *kg*, hatten 17·91 Kaliber Länge und waren mit drei trapezförmigen Zügen versehen; der Drall war rein parabolisch, der Drallwinkel an der Mündung betrug 6°. Die gusseisernen Langgranaten wogen 31·49 *kg* und enthielten 1·3 *kg* Sprengladung; die Normalladung (3·5 *kg* ordinäres Geschützpulver) ertheilte den Geschossen 317 *m* Anfangsgeschwindigkeit und ergab bei 40° Elevation die maximale Schussweite mit 6400 *m*; die Abmessungen des dieser Distanz zugehörigen 50%-igen Trefferrechteckes waren 108 *m* × 15 *m*.

So blieb es ungefähr bis zum Jahre 1866, zu welcher Zeit man schon mit Panzerschiffen rechnen musste, welche doppelten Boden, wasserdichte Zellen und 15·5 *cm* Panzer mit 30 *cm* Holzrücklage besaßen.

3. Stand der Artillerie in England; Armstrong'sche Hinterlader mit Blockverschluss. — Whitworth.

England war nicht besser daran; von einigen Lancasterkanonen mit ellyptischer Bohrung abgesehen, die sich übrigens in der Krim durchaus nicht bewährten, hatte die englische Marine bis 1858 nur glatte Geschütze, dann jedoch begann unter dem Drucke der öffentlichen Meinung die Erzeugung der ersten Armstrong'schen Hinterladkanonen. Dieselben bestanden aus einer stählernen Bohrungsröhre, und aus den über diese aufgezogenen Schmiedeisen-Coils. Den Verschluss bildete ein von oben in ein Querloch einzusetzender Block, welcher durch eine hohle Schraube derart vorgepresst wurde, dass sich sein kupferner Liderungsring an die Bodenfläche des Kupferfutters der Kammer lehnte. Zum Laden wurde die Vorschlusschraube gelüftet, der das Zündloch enthaltende Block ausgehoben und die Ladung durch die Hohlschraube eingebracht; sodann wurde der mittlerweile mit der Zündpatrone armierte Verschlussblock in sein Lager gesenkt und die Verschlusschraube angezogen. Die gusseisernen Langgranaten dieser Geschütze waren mit einem weichen Mantel versehen, in den sich die vielen Haarzüge der Bohrung einschnitten.

Im Jahre 1859 standen bereits 70 Geschütze dieser Art in Dienst; die zwei größten Kaliber waren der 40- und 110-Pfünder (12 und 18 *cm*) von 1777, resp. 4164 *kg* Gewicht. Mit den ballistischen Leistungen und namentlich mit der großen Treffähigkeit dieser Geschütze war man recht zufrieden, aber der rechtwinklig gebrochene Zündcanal des Verschlussblockes, sowie überhaupt der ganze Verschluss-Mechanismus gab zu zahlreichen Klagen Anlass, und außerdem war das Durchschlagsvermögen der Geschosse ein unzureichendes. Dies veranlasste im Jahre 1863 den damaligen ersten Lord der Admiralität, Herzog von Somerset, zur öffentlichen Kundgebung, dass Englands mächtigstes Schiffsgeschütz noch immer der glatte 68-Pfünder sei.

Um der Artillerie ihre frühere Überlegenheit über die Schiffswand rückzuerobern, mussten daher neue, mächtige Feuerwaffen geschaffen werden, denn die Steigeruug der Panzerstärke ging rapid vorwärts. Im Jahre 1863 kam der BELLEROPHON mit 15·4 *cm* dicken Panzerplatten, den schon 1866 der 23 *cm*

Panzer des HERCULES weit überholte; 1869 erschien die DEVASTATION mit 31 *cm* dicken Platten, 1870 die DREADNOUGHT mit 36 *cm* Platten, 1874 die 61 *cm*-Panzerung des INFLEXIBLE; schließlich gesellte sich zum Schmiedeeisen noch der Stahl (DUILIO, DANDOLO etc.) und in der neuesten Zeit werden die Schiffe mit Compoundplatten gepanzert.

Diesen Panzerungen gegenüber waren vor allem Geschosse mit großer lebendiger Kraft nothwendig. Whitworth war einer der ersten, welche dies vollkommen erfassten, und sein Streben gieng zunächst dahin, relativ kleine Rohre von großer Panzerwirkung zu schaffen. Der Erfolg blieb nicht aus; schon im Jahre 1860 durchschoss Whitworth mit einem stählernen Stempelgeschosse von 36·3 *kg* Gewicht eine 12 *cm* Platte, und 1862 mit einem ähnlich construierten Hohlgeschosse von 31·8 *kg* Gewicht eine 10·2 *cm* Platte, wobei das Projectil in der Eichenholzrücklage des Panzerzieles explodierte. Das Princip der Whitworth'schen Bohrungs-Construction war bekanntermaßen das gleiche wie bei seinen Handfeuerwaffen; die Bohrung hatte nämlich keine eigentlichen Züge, sondern war sozusagen durch das gleichmässige Fortschreiten eines mit constanter Geschwindigkeit rotierenden regulären Sechseckes entstanden. Die Ecken des Sechseckes waren leicht abgerundet, die Seiten desselben dienten als Führungsflächen. Die zugehörigen Stempelgeschosse waren diesem Profile angepasst und längs ihres Führungstheiles genauestens nach den Führungsflächen der Bohrung ausgehobelt. Die Rohre bestanden aus einem Stahlkerne und aus mehreren mit bestimmter Pressung kalt aufgezogenen Stahlreifen; das Rohrmateriale war vorzüglicher, nach Whitworths Methode behandelter Gusstahl. Die Geschosse waren gleichfalls aus Stahl erzeugt, mindestens drei Kaliber lang und derart geformt (vorne abgeflacht), dass sie namentlich im Schrägfeuer bisher Unerreichtes leisteten und vermöge ihrer großen Rotationsgeschwindigkeit und ihres relativ großen Gewichtes auch gute Treffresultate und eine langsame Geschwindigkeitsabnahme gaben.

Als Beleg für die Vorzüglichkeit des Whitworth'schen Materials werden hier einige der mit einem $7^1/_2$ Tonnen schweren 18 *cm* Rohre erhaltenen Resultate angeführt: Das 68 *kg* schwere Stempelgeschoss durchschlug als erstes die WARRIOR-Scheibe (11·4 *cm* Schmiedeisen und 46 *cm* Teakholz); die gusseisernen Hohlgeschosse ergaben bei 364 *m* Anfangsgeschwindigkeit und 33° 9′ Elevation eine horizontale Schussweite von 9019 *m*, wobei die mittlere Längen- und Seitenabweichung bloß 25 *m*, respective 22 *m* betrug. — Und trotzdem wurde Whitworth's Geschützsystem in England nicht angenommen, weil Whitworth seiner Zeit zu weit vorgeeilt war, ein Materiale von überlegener Güte verwendete, eine so exacte Arbeit lieferte, wie sie bei der Massenerzeugung wohl kaum möglich war, und für seine Producte nothwendigerweise einen hohen Preis forderte.

4. Das brisante Pulver. Die *Marie-Jeanne* und die *Nivernaise*.

Das Fehlen eines entsprechenden Pulvers war lange Zeit eines der größten Hindernisse jedweden Fortschrittes. Das brisante Pulver der glatten Geschütze gab nämlich in den gezogenen Rohren zu große Gasdrücke und machte eine befriedigende Ausnützung des Rohrmateriales unmöglich; hiedurch wurde man zu größeren Geschossgewichten, d. h. zur Steigerung des Kalibers, also auch zur Vermehrung des Rohrgewichtes gezwungen, denn die rationellen Bestrebungen, die Leistungsfähigkeit der Geschütze hauptsächlich durch die Vermehrung der Geschossgeschwindigkeit zu erhöhen, scheiterten immer wieder an der

Brisanz des Pulvers. Diese führte auch das vorzeitige Springen zweier 16 *cm* Versuchsrohre herbei. Das eine — die *Marie-Jeanne* — wurde nach den Plänen des Obersten Treuille de Beaulieu zu Rive-de-Gier von der Firma Petin & Gaudet, das andere — die *Nivernaise* — im Jahre 1859 nach den Angaben der Marine-Artillerie-Inspection in Nevers erzeugt. Beide Rohre waren aus Stahl gegossen, bereift und für die Hinterladung eingerichtet, wogen 4700, resp. 4460 *kg* und hatten 25·8 und 27·6 Kaliber Seelenlänge. Die *Marie-Jeanne* war mit 12 schraubenförmig gewundenen Zügen von 3 *mm* Tiefe versehen und hatte eine Kammer von 552 *mm* Länge und 180 *mm* Durchmesser, welche mit der gezogenen Bohrung von 16·55 *cm* Durchmesser durch einen Übergangskonus von 5 *mm* Länge verbunden war. Aus beiden Rohren wurden 30 bis 45 *kg* schwere Langgeschosse mit 6 bis 12 *kg* Pulver von Ripault geschossen. Mit 10 *kg* Ladung und 30 *kg* Geschossgewicht ergab die *Marie-Jeanne* folgende Resultate: Anfangsgeschwindigkeit 479·5 *m*, Schussweite bei 35° Elevation 7700 *m*; die 45 *kg* schweren, cylindrischen Stahlvollgeschosse mit abgestutztem Ogivale erhielten bei 12 *kg* Ladung im Mittel eine Anfangsgeschwindigkeit von 413 *m*. Obgleich nun mit Rücksicht auf die große Brisanz des benützten Pulvers die Ladung von 12 *kg* schon übergroß war, so konnte infolge der schlechten Ausnützung der Pulverkraft die Geschosswirkung doch nicht befriedigen, da die Projectile auf 20 *m* Distanz eine mit 12 *cm* dicken Platten bekleidete Bordwand nicht zu durchschlagen vermochten. Um Besseres zu erzielen, steigerte man daher das Geschossgewicht auf 80 *kg*, was das frühzeitige Springen beider Rohre herbeiführte [1]).

Was die *Marie-Jeanne* und die *Nivernaise* mit einem entsprechenden Pulver und mit einer rationell construierten Kammer wohl geleistet hätten, lässt sich aus den nachstehenden, im Jahre 1878 mit einem 6″igen (15·2 *cm*) Armstrong'schen Hinterlader erhaltenen Resultaten beurtheilen: Rohrgewicht 3900 *kg*, Bohrung von 22 Kaliber Länge mit zahlreichen Zügen, Gewicht der stählernen Whitworth-Granate 36·29 *kg*, Ladung 17 *kg* langsam verbrennendes Pulver, Anfangsgeschwindigkeit 627 *m*, Dicke der soliden Schmiedeeisenplatte, welche auf 45 *m* Entfernung durchschossen wurde, 28 *cm*; Gewicht der gusseisernen Zündergranate 31·75 *kg*, Normalladung 15 *kg*, Anfangsgeschwindigkeit 610 *m*, Schussweite bei 5° Elevation 3550 *m* [2]).

5. Die Erschütterungs- und Durchschlags-Theorie.

Holley betont in seinem 1865 erschienenen Werke *„Ordonance and armour“*, dass sich zwar die zur Entscheidung berufenen Männer noch nicht

---

[1]) Im allgemeinen stimmen unsere Informationen mit dem Obigen überein, doch glauben wir, dass nur die *Nivernaise* 80 *kg* schwere Geschosse schoss; auch ist uns von dem Springen der Rohre nichts bekannt, obwohl — wenn wir recht unterrichtet sind — beim Ausdauerversuch die *Marie-Jeanne* 239 Geschosse von 45 *kg* Gewicht mit 12 *kg* Ladung, dagegen die *Nivernaise* mit der gleichen Ladung 32 Geschosse von mehr als 45, nämlich von 53 bis 80 *kg* Gewicht schoss.

[2]) Diese Angaben stimmen am besten mit jenen des *„Engineer“* vom 5. November 1880 (auf welche behufs genauerer Information auch der Autor hinweist), sowie mit jenen der *„Mittheilungen des k. k. techn. u. adm. Militär-Comité's“*, Jahrgang 1880, Seite 351 u. f., dagegen minder gut mit den älteren Angaben unserer *„Mittheilungen“*. Der Grund hiefür liegt wohl darin, dass mehrere 15 *cm*-Rohre zum Versuche kamen, und auch ein und dasselbe Rohr im Laufe der Zeit nicht ganz unverändert blieb.

geeint haben, welches Geschützsystem am Besten zur Bekämpfung der Panzerschiffe taugen dürfte, aber trotzdem alle bis jetzt ausgesprochenen Meinungen auf eine der folgenden zwei Grundanschauungen zurückgeführt werden können:

1. Panzerschiffe werden am besten durch sehr schwere Projectile bekämpft, welche die Panzerung zwar nicht durchschlagen, wohl aber mächtig erschüttern und infolge dessen zertrümmern, wodurch der weitere Kampf mit Hohlgeschossen vorbereitet wird.

2. Panzerschiffe müssen durch das concentrierte Feuer eigener, mit großem Durchschlagsvermögen begabter Projectile bekämpft werden.

Die erste, die Erschütterungstheorie, fand zwar auch in Europa durch lange Zeit ihre warmen Vertheidiger, doch vorzugsweise nur in den Vereinigten Staaten ihre Realisierung. Dort erzeugte man nämlich die sogenannten Rodman-Rohre, d. h. man goss nach Rodman's Verfahren glatte Gusseisenrohre großen Kalibers über einen hohlen Kern, den man während und nach dem Gusse durch Wasser kühlte, wobei die Gussform von außen thunlichst warm gehalten wurde. Hiedurch sollte die Erstarrung der Materie von innen nach außen und gleichzeitig jene künstliche Lagerung der Molecüle eingeleitet werden, welche die Widerstandsfähigkeit des Rohres gegen innere Drücke wesentlich erhöht.

Die mächtigsten Rodmanrohre — die 15- und 20-Zöller — wurden nur in beschränkter Zahl erzeugt und waren zu Thurmgeschützen der Monitors bestimmt. Die 20-Zöller (Kaliber 51 *cm*) wogen 58 Tonnen und waren 6·8 *m* lang; die zugehörigen Rundgeschosse hatten ein Gewicht von circa 1000 Pfund (453 *kg*) und wurden mit 100 Pfund (45·3 *kg*) Mammuthpulver (Korngröße 15 bis 22 *mm*) geschossen. Die 15-Zöller mit 38 *cm* Kaliber und 20 Tonnen Gewicht schossen 200 *kg* schwere Rundgeschosse, welche bei 27 *kg* Ladung eine Anfangsgeschwindigkeit von 375 *m* erhielten; die maximale Schussweite betrug etwas über 4900 *m*. Diese Rohre wurden bei dem 1858 zu Gâvre durchgeführten Comparativversuche von einer gezogenen 24 *cm*-Kanone der französischen Marine total geschlagen, obgleich man beim 15-Zöller die Ladung auf 37 *kg* Mammuth-Pulver steigerte, während beim 24 *cm*-Rohr bloß 144 *kg* schwere Langgeschosse mit nur 24 *kg* Ladung geschossen wurden.

Auch in den Vereinigten Staaten war man mit den Leistungen der Rodman-Kanonen nicht lange Zeit zufrieden. Beweis hiefür ist der Ausspruch einer späteren Commission, welche betonte, dass alle Nationen in den gezogenen Geschützen die Artillerie der Zukunft begrüßen und das Festhalten am Rundgeschosse der glatten Geschütze einem Rückschritte von zwei Jahrhunderten gleichkomme; — aber trotzdem bestand die Artillerie der Vereinigten Staaten-Flotte vom 1. Jänner 1873 noch aus 930 glatten und bloß 82 gezogenen Kanonen!

Die zweite, die Durchschlagstheorie, war somit die siegreiche und es entwickelten sich aus den verschiedenen Bestrebungen, das Durchschlagsvermögen der Geschosse zu erhöhen, drei wesentlich von einander abweichende Rohrsysteme, welche nunmehr kurz besprochen werden sollen.

a) Gusseisenrohre: dieselben wurden bald durch Stahlreifen, späterhin auch durch stählerne Futterröhren verstärkt.

b) Armstrongrohre mit stählerner Bohrungsröhre, welche durch zahlreiche Schmiedeisencoils verstärkt wird. Die Coils werden durch Aufwicklung relativ schwacher Barren über einen langsam rotierenden Dorn erhalten und die so gebildeten Coils durch wiederholtes Erhitzen und Schmieden

in eine homogene und compacte Masse umgewandelt, bei welcher sich infolge der Erzeugungsweise die Metallfasern derart lagern, dass sie namentlich tangentiale Inanspruchnahmen gut ertragen.

c) Stahlrohre; dieselben bestehen aus einem geschmiedeten Stahlkerne mit oder ohne Futterröhre und den darüber aufgezogenen Ringen oder Mänteln.

Neben den eben erwähnten Rohrmaterialien und Combinationen derselben wurde auch das Schmiedeisen für sich allein ins Auge gefasst. Das von der „Mersey-Company“ in Liverpool aus einem riesigen Schmiedeisenblocke erzeugte 33 *cm* „*Great Horsefall Gun*“ wurde jedoch bei den 1862 zu Shoeburyness durchgeführten Versuchen bald unbrauchbar und hiedurch war der Beweis geliefert, dass sich so große Schmiedestücke nicht ohne grobe Fehler in der Continuität des Materiales herstellen lassen.

Dem durch Stahlfretten und später auch durch eine stählerne Futterröhre verstärkten Gusseisenrohre blieb Frankreich bis in die Neuzeit treu, Armstrong's Coil-Princip fand dagegen in Woolwich Anklang, doch zog Fraser nur wenige aus starken Barren gebildete Coils auf die Bohrungsröhre und schweißte den Zapfenring mit dem Bodencoil zusammen. Für Stahlrohre waren anfänglich nur Whitworth und Vavasseur; jener schob schwach konisch ausgebohrte Ringe und Mantelstücke mit hydraulischen Pressen kalt auf die Kernröhre, dieser hielt an Blakely's Theorie fest und zog zahlreiche kleine Stahlringe im warmen Zustande auf den zu umspannenden Rohrtheil. Longridge in England und später Artillerie-Capitän Schultz in Frankreich plaidierten lange Zeit erfolglos für den Rohrbau mittels Stahldrahtaufwicklung, denn obgleich man principiell die große Widerstandsfähigheit solcher Rohre gegen tangentiale Inanspruchnahmen anerkannte, so schreckte doch jeder Staat vor den vermeintlich großen sachlichen Schwierigkeiten und vor dem hohen Preise solcher Stahlbandrohre oder Stahldrahtrohre zurück.

Das Massivrohr musste diesen Bestrebungen gegenüber selbstverständlich bald in den Hintergrund treten, denn eine erhebliche Vermehrung der Widerstandsfähigkeit eines mehr oder minder homogenen Massivrohres durch die bloße Vergrößerung seiner Fleischstärke ist bekanntlich nur bis zu einer bestimmten Grenze (circa 1·5 Kaliber) möglich.

6. Die französische Artillerie, Modell 1864—66.

Wie schon erwähnt, blieb Frankreich bis in die Neuzeit beim Rohre mit Gusseisenkern, was vorzugsweise einer falsch verstandenen Staatsökonomie, sowie der Raschheit und Leichtigkeit der Erzeugung solcher Rohre zugeschrieben werden muss. Mit Rücksicht auf die mit der *Marie-Jeanne* und der *Nivernaise* erhaltenen Resultate kann man dieses zähe Festhalten am Gusseisen nur bedauern, denn wären alle Mittel und Kräfte, welche man einem nie und nimmer entsprechenden Rohrmateriale zuwandte, der Vervollkommnung der Stahlfabrication zugute gekommen und die Lösung der Pulverfrage in rationeller Weise betrieben worden, so stünde Frankreichs Artillerie schon seit langer Zeit unvergleichlich da. Als Beleg für die Richtigkeit dieser Behauptung dient die Thatsache, dass ein im Fleische bloß 1 Kaliber dickes Stahlrohr größere Innendrücke erträgt, als ein mit stählerner Futterröhre versehenes und durch Stahlfretten verstärktes Gusseisenrohr von 1·5 Kaliber Wandstärke; die Zahlen, welche die Zugelasticitätsgrenzen beider Materien (beim

Stahle 25 bis 35, beim Gusseisen 10 bis 15 *kg* pro Quadratmillimeter) charakterisieren, lassen dies deutlich erkennen.

Der **Stahl**, und zwar namentlich der in Öl gehärtete und in noch höherem Grade der im flüssigen Zustande comprimierte und unter der Wirkung hydraulischer Pressen förmlich geknetete, also nicht durch die Wucht mächtiger Hämmer in seiner Cohäsion geschädigte Whitworth-Stahl, ist somit das Rohrmateriale *par excellence*, denn dieser Stahl besitzt jene Elasticität, die ihn vor jeder Schädigung beim Schusse schützt, und jene Zähigkeit, welche das Rohr vor dem plötzlichen Springen am besten sichert. Auch kann man dem Stahle gerade die gewünschten Eigenschaften in erhöhtem Maße geben, d. h. man kann für die einzelnen Theile des Rohres immer die am besten convenierenden Stahlsorten verwenden, und hiedurch zu Geschützen gelangen, welche bei gleicher Leistungsfähigkeit bedeutend leichter sind als die französischen Rohre des Modells 1870—75.

Jene Rohrconstruction, welche wir gerne die „Construction der Zukunft" nennen möchten, ist die von **Longridge** und **Schultz** befürwortete **Drahtconstruction**, denn sie allein ermöglicht die Herstellung relativ leichter, sehr widerstandsfähiger und überaus leistungsfähiger Geschütze, was seit geraumer Zeit sowohl theoretisch als auch experimentell erwiesen ist. Auch dem Marine-Departement sind die principiellen Vorzüge dieses Rohrbaues recht gut bekannt, was die Erzeugung eines derartigen 10 *cm*- und eines 34 *cm*-Rohres in den Gewerken von **Fives-Lilles** bezeugt. Die bei der Herstellung dieser Rohre zwischen Capitän **Schultz** und der Artillerie-Inspection vereinbarten Grundsätze sind folgende:

1. Theilung des Rohres in zwei Partien, entsprechend den beiden Hauptwirkungen der beim Schusse auftretenden Kräfte; den radial und tangential wirkenden Kräften soll eine durch Drahtaufwindungen verstärkte Bohrungsröhre, dem Längenzuge der mit dem Zapfenringe verbundene Verschluss Widerstand leisten.

2. Ersatz sämmtlicher Fretten durch mit bestimmter Spannung aufgewundene Stahldrahtschichten; diese Spannung wird durch die Arbeit selbst stets genauestens controliert, nicht genügend guter Stahldraht wird sofort ausgestoßen.

3. Die Zugfestigkeit des zu verwendenden Stahldrahtes hat pro Quadratmillimeter circa 200 *kg* zu betragen, welche gegenüber jener des Stahles der Fretten (circa 65 *kg*) recht klein erscheint.

Die Hauptdaten der projectierten Stahlbandrohre, der bereits eingeführten gleichkaliberigen Stahlrohre und ferner eines derzeit in **Ruelle** in der Erzeugung begriffenen stählernen 10 *cm* Rohres, dessen Kern mit einer Futterröhre versehen und durch Stahlfretten verstärkt ist, enthält die Tabelle auf der folgenden Seite.

Kehren wir nun zur Artillerie, Modell 1864, zurück. Als in Frankreich die Annahme größerer Kaliber und hiemit auch die Steigerung des Rohrgewichtes von 5000 auf 20.000 *kg* einmal entschieden war, machte man sich energisch an die Arbeit. Die Theorie gieng mit der Ausführung Hand in Hand, die Etablissements vergrößerten sich rasch, Maschinen und Werkzeuge wurden vollkommener, das Materiale veredelt und seine rationelle Verwendung principiell geregelt. Vorerst gab die Frettierung des Kernes, später das Füttern desselben zu eingehenden Untersuchungen und Studien Anlass, durch welche gewisse, von der Praxis bald sanctionierte Principien festgestellt wurden.

Daten über die projectierten und eingeführten 10- und 34 *cm*-Rohre[3]).

Benennung	10 *cm*-Rohr: Projectiertes	10 *cm*-Rohr: Eingeführtes[1])	10 *cm*-Rohr: In Ruelle in der Erzeugung begriffenes	34 *cm*-Rohr: Projectiertes	34 *cm*-Rohr: Eingeführtes[1])	Anmerkung
Ganze Rohrlänge ..... *mm*	2950	2821	3221	9270	6700	[1]) Nach dem „*Carnet*“ von Gadaud vom Jahre 1881.
Seelenlänge .... „	2700	2649	3000	8840	6133	
„ .... Klb.	27·3	26·5	30	26	18	
Gewicht des Rohres... *kg*	1229	1200	1285	49263	48340	
„ „ Geschosses „	12	12	12[2])	420	420	[2]) Approximativ; demnach ist auch die berechnete Energie fraglich.
„ „ Ladung .. „	6	3·2	6[2])	210[2])	117	
Ladungsquotient	0·5	0·27	0·5[2])	0·5[2])	0·28	
Anfangsgeschwindigkeit *m*	610[2])	485	600[2])	600[2])	486	
Anfangsenergie .....M.-T.	227	144	220	7707	5057	

Die erste Folge dieser Thätigkeit war das Artillerie-Material, Modell 1864—66, welches 1867 in Dienst gestellt wurde, und 14, 16, 19, 24 und 27 *cm*-Rohre von 2000—20.000 *kg* Gewicht umfasste. Die zugehörigen cylindro-ogivalen Geschosse, von annähernd dem dreifachen Gewichte der kalibermäßigen Rundgeschosse, konnten jedoch des leidigen Pulvers wegen bloß mit Geschwindigkeiten von 334—345 *m* geschossen werden, denn bei der Schaffung des neuen Materials hatte man die Wichtigkeit der Pulverfrage gänzlich unterschätzt und infolge dessen das alte brisante Pulver einfach für die neuen Rohre in Aussicht genommen.

Eine weitere Folge war die Durchführung ausgedehnter Versuche, deren Zweck in der Ermittlung des richtigen Materiales und der richtigen Construction der Geschosse bestand. Projectile aus Gusseisen und aus Schmiedeisen, Schmiedeisengeschosse mit stählernem Kopfe, Geschosse aus Cementstahl, aus gehämmertem und gehärtetem Gusstahl und endlich auch Hartgussprojectile wurden erzeugt und erprobt; der reine Cylinder ward mit dem cylindro-ogivalen Geschosse von verschiedener Construction des Ogivals und mit dem cylindro-konischen Projectile comparativ versucht. Das Resultat dieser langwierigen Untersuchungen und Versuche war die Annahme des Gusstahles und des Hartgusses für Panzergeschosse und des Gusseisens für Zündergranaten. In Bezug auf den Hartguss muss hervorgehoben werden, dass zwar die massiven Hartgussprojectile gegen nicht zu mächtige Panzerungen sehr günstige Resultate gaben und nach dem Durchschlagen des Zieles in zahlreiche kleine, kartätschenähnlich wirkende Stücke zerschellten, dass aber die Hartgussgranaten infolge ihres frühzeitigen Zerschellens nie in dem Maße wie Stahlgranaten befriedigen konnten; aus dem gleichen Grunde war

[3]) Der Autor bringt nur einige Daten über die projectierten Rohre und über das in Ruelle zu erzeugende Rohr. Ich hielt es für vortheilhaft, diese Angaben durch eine kleine Tabelle zu ersetzen und nahm, um den Vergleich zu ermöglichen, in dieselbe auch die bereits eingeführten 10 *cm*- und 34 *cm*-Rohre auf.

man mit den Hartgeschossen auch im Schrägfeuer nicht zufrieden, während die Stahlgranaten und Stahlvollgeschosse stets die gewünschte Panzerwirkung hervorbrachten.

Das so geschaffene Artillerie-Materiale, Modell 1864—66, welches den mittlerweile gleichfalls wesentlich verbesserten Schraubenverschluss erhielt, war für jene Zeit gewiss leistungsfähig. Beispielsweise schoss die 24 *cm*-Marinekanone von 14.500 *kg* Gewicht 144 *kg* schwere cylindro-ogivale Hartgeschosse mit 24 *kg* Ladung und 340 *m* Anfangsgeschwindigkeit, welche nahe der Mündung ein mit 20 *cm* Platten bekleidetes Panzerziel durchschlugen, während die 216 *kg* schweren Vollgeschosse des 27 *cm*-Rohres von 20.500 *kg* Gewicht bei 36 *kg* Ladung und 331 *m* Anfangsgeschwindigkeit den besten 23 *cm*-Panzerplatten gewachsen waren.

Während der Erzeugung der Rohre wurde auch an der Verbesserung und Neuconstruction der Laffeten gearbeitet. Zunächst wurden die alten Marsilly-Raperte theilweise in Schlittenraperte mit Directionsbalken umgeändert, sodann zur Erzeugung eiserner Laffetierungen geschritten, welche bei großer Festigkeit ein relativ kleines Gewicht aufwiesen und durch eine geringe Anzahl von Geschütznummern bedient werden konnten. Zum Geben der Höhenrichtung wurde eine unter dem Rohrbodenstücke laufende Laschenkette benützt, welche sich auf den an den Rapertwänden befestigten und durch Spaken getriebenen Kettenrollen auf- oder abwickelte; für die seitliche Bewegung des Systemes wurde der Schlitten pivotiert und mit glatten (bei schwereren Kalibern auch mit gezahnten) Rollen versehen, die Bewegung selbst aber mittels Taljen (bei schwereren Kalibern mittels eines Getriebes) bewirkt; zur Erleichterung des Aus- und Einholens wurde das Rapert vorne mit zwei gewöhnlichen, rückwärts mit zwei Excenterrollen mit Spakenhülsen versehen, das Ausholen außerdem durch eine entsprechende Neigung der Schlittentragbalken begünstigt; endlich wurde zur Verbindung des Rapertes mit dem Schlitten und zur Hemmung des Rücklaufes die Armstrong'sche Reibungsbremse eingeführt.

7. Die französische Artillerie, Modell 1870 und Modell 1870—75. — Modificierungen beider Modelle.

Die stetig wachsende Widerstandsfähigkeit der Schiffspanzer zwang die französische Marine zu Anfang des Jahres 1870 zur gründlichen Änderung ihres Artillerie-Materials, Modell 1864—66, wodurch die Artillerie, Modell 1870, entstand. Diese Änderungen erstreckten sich *a*) auf die Rohre und Verschlüsse, *b*) auf die Geschosse und *c*) auf das Pulver.

a) Die Rohre wurden mit einer kurzen stählernen Futterröhre versehen, welche namentlich den Widerstand gegen das Herausschleudern der Verschlusschraube erhöhte und zugleich dem zu raschen Ruine der Bohrung durch die beim Gusseisen nur zu bald auftretenden Ausbrennungen vorbeugte. Die modificierten Rohre wurden für Pressionsführung eingerichtet, also mit zahlreichen seichten Zügen versehen; die Liderung des Verschlusses wurde wesentlich verbessert und der Verschluss für Centralzündung eingerichtet.

Der hohe Wert der Futterröhre und nicht minder der Frettierung mag am besten aus der nachstehenden Zusammenstellung entnommen werden, aus der jene Innendrücke zu ersehen sind, welche nach den Theorien des General Virgile verschieden aufgebaute Rohre von beispielsweise 1·5 Kaliber Fleischstärke ohne Überanstrengung dauernd ertragen können.

<table>
<tr><th>Voraussetzung</th><th colspan="5">Rohr von 1·5 Kaliber Fleischstärke</th><th>Zulässiger Gasdruck in Atmosphären</th></tr>
<tr><td rowspan="4">Zugelasticitätsgrenze des Gusseisens 8 kg, jene des Stahles der Fretten und der Futterröhre 25 kg pro Quadratmillimeter</td><td colspan="5">gewöhnliches Gusseisenrohr von Ruelle, nicht bereift und ohne Futterröhre</td><td>700</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Gusseisernes Kernrohr von Ruelle mit</td><td>1</td><td rowspan="3">für den Maximalwiderstand angeordneten Puddelstahlringlagen</td><td rowspan="2">ohne</td><td rowspan="3">stählerner Futterröhre</td><td>1360</td></tr>
<tr><td>2</td><td>2000</td></tr>
<tr><td>2</td><td>mit</td><td>3200</td></tr>
</table>

Man sieht aus diesen Daten, dass durch eine rationelle Bereifung und durch das Füttern des Rohres die ursprüngliche Widerstandsfähigkeit desselben mehr als vervierfacht wird.

Am Verschlusse wurde der lose Obturateur entfernt, dafür in das Rohr ein kupferner Liderungsring fix eingeschliffen und in die Verschlusstirne ein kleiner kupferner Gegenring eingesetzt; die beiden Ringe accomodieren sich sehr rasch und geben schon nach wenigen Schüssen einen vollkommenen Gasabschluss. Die Oberzündung wurde durch die Centralzündung ersetzt; der Zündcanal wird rückwärts durch eine gasdichte Zündpatrone abgeschlossen, welcher beim Schusse ein verschiebbarer Riegel als Stütze dient. Infolge dieser Anordnungen erhält man gleichmäßigere Geschossgeschwindigkeiten.

b) Die cylindro-ogivalen Geschosse von circa 2·25 Kaliber Länge wurden für Pressionsführung eingerichtet; hiezu erhielten sie nahe dem Boden ein kupfernes Führungsband, in dessen Leiste sich die Felder beim Schusse einschneiden, und unmittelbar hinter der Spitze eine Gusswulst, welche die Centrierung des Projectiles bewirkt; der Erzeugungshalbmesser der ogivalen Geschosspitze beträgt durchschnittlich bei 1·5 Kaliber. Die aus diesen Änderungen entspringenden Vortheile sind das Entfallen der Geschossanschläge im Rohre und die größere Treffähigkeit der Projectile.

c) Das alte Pulver ward durch ein langsam brennendes, grobkörniges Pulver ersetzt, dessen Korngröße mit dem Kaliber variierte. Dieses Pulver wurde von der belgischen Pulverfabrik zu Wetteren geliefert und erhielt die Bezeichnungen W. $^{13}/_{16}$, W. $^{16}/_{20}$ und W. $^{20}/_{25}$; durch den Buchstaben W wird die Provenienz dieser Pulversorten, durch die Brüche die in Millimetern ausgedrückt gedachte größte und kleinste Maschenweite der Sortiersiebe charakterisiert. Mit diesen „Progressivpulvern von Wetteren“ wurde die Geschwindigkeit der Geschosse erheblich gesteigert, ohne dass deshalb eine Vermehrung des Gasdruckes auftrat.

Die Kaliber des Modells 1870 waren dieselben wie jene des Modells 1864—66, also 14, 16, 19, 24 und 27 *cm*; außerdem wurden aber auch 32 *cm*-Kanonen von 35.000 *kg* Rohrgewicht erzeugt, deren 350 *kg* schwere Panzergeschosse 418 *m* Anfangsgeschwindigkeit erhalten und nahe der Mündung einen 24 *cm* dicken Schmiedeisenpanzer sammt 80 *cm* Holzrücklage durchschlagen.

Den Rohren des Modells 1870 reihten sich sodann die 27 *cm*-**Rohre Nr. 1 und Nr. 2 des Modells 1875** an. Bei diesen ist der Kern nicht aus Gusseisen, sondern aus geschmiedetem Gusstahl erzeugt und besteht bei den älteren Rohren aus zwei einander übergreifenden Theilen, weil zur Zeit der Erzeugung der Stand der französischen Industrie das Gießen und Schmieden eines eintheiligen Kernes nicht recht zuließ; zur Verbindung beider Kerntheile wurde das Vorderstück des rückwärtigen in den entsprechend angewärmten vorderen Kerntheil eingepresst. Die nachstehenden Daten gestatten den Vergleich der verschiedenen 27 *cm*-Rohre, von denen das letzte ausschießlich für die Küste bestimmt ist[4]).

	Benennung	27 *cm*-Rohr				
		Modell 1870	Modell 1875			Modell 1864—66, transformiert 1870
			Nr. 1	Nr. 2	in der Erzeugung Nr. 3	
Rohr	Kaliber ... *mm*	274·5	274·5	274·5	274·5	274·5
	Gewicht ... *kg*	23200	27800	24800	24693	20410
	Seelenlänge ... Klb.	17·98	19·75	19·75	19·04	17·18
	Drallwinkel ... „	$^1/_2$° — 4°	$^1/_2$° — 4°	$^1/_2$° — 4°	$^1/_2$° — 4°	$^1/_2$° — 4°
	Zahl der Züge ... „	54	54	42	42	54
	Felderbreite ... *mm*	4	4	6·5	6·5	4
	Zugtiefe ... „	1·5	1·5	1·5	1·5	1·5
	Cubikinhalt des Kardusraumes ... *cb dm*	52·7	63·4	54·7	55·0	67·8
Stahlgranate	Ladung ... *kg*	42 W. $^{20}/_{25}$	62 W. $^{30}/_{38}$	47 W. $^{25}/_{30}$	47 W. $^{25}/_{30}$	57 W. $^{30}/_{38}$
	Ladungsdichte ... —	0·8	0·98	0·86	0·85	0·84
	Gewicht (incl. 2·6 *kg* Sprengladung) *kg*	216	216	216	216	216
	Länge „ „ . *mm*	650	650	650	650	650
	Anfangsgeschwindigkeit ... *m*	434	500	470	470	470
	Totale Anfangsenergie ... M.-T.	2074	2753	2432	2432	2432
	Anfangsenergie pro *cm* Geschossumfang [1]) ... „	24·45	32·45	28·68	28·68	28·68
	Durchschlagsvermögen an der Mündung [2]) ... *mm*	334	388	364	364	364
Verlängerte Zündergranate	Ladung ... *kg*	42 W. $^{20}/_{25}$	55 [3]) A. S. $^{30}/_{40}$	47 W. $^{25}/_{30}$	47 W. $^{25}/_{30}$	50 W. $^{30}/_{38}$
	Gewicht (incl. 10·93 *kg* Sprengladung) „	180	180	180	180	180
	Länge ... *mm*	740	740	740	740	740
	Anfangsgeschwindigkeit ... *m*	470	505	505	505	470
	Totale Anfangsenergie ... M.-T.	2027	2340	2340	2340	2027
	Anfangsenergie pro *cm* Geschossumfang [1]) ... „	23·89	27·59	27·59	27·59	23·89
Maximaler Gasdruck ... Atmosph.		2300	2500	2500	2500	2500

[1]) Den nominellen Kaliber (27 *cm*) in Rechnung gestellt.

[2]) Nach der empirischen Formel der Spezia-Commission.

[3]) A. S. bezeichnet Pulver von Sevran-Livry, das in Zukunft das Wetteren-Pulver nach und nach gänzlich ersetzen soll.

[4]) In der Tabelle hielt ich mich mehr an Gadaud's „*Carnet*“ vom Jahre 1881 als an den Autor, welcher übrigens nur das Rohr, Modell 1870, sowie die Rohre Nr. 2 und Nr. 3 des Modells 1875 bespricht. Die größte Ladungsdichte, die lebendigen

Auch in Bezug auf Schussweite und Treffähigkeit sind die 27 *cm*-Rohre des Modells 1875 dem 27 *cm*-Rohre, Modell 1870, erheblich überlegen. Für das letztere beträgt beispielsweise die Portée der Zündergranaten bei 35° 57′ Elevation 11.200 *m*, die mittlere Längen- und Seitenstreuung 91 und 10 *m*, während bei den Rohren Nr. 1 und 2 des Modells 1875 mit der nahezu gleichen Elevation von 36° 3′ die Distanz von 11.800 *m* erschossen wird, wobei die mittlere Streuung nach der Länge nur 55 *m*, nach der Seite 15·8 *m* beträgt.

Endlich sind auch größere Kaliber in der Arbeit. So die 34 *cm*-Kanonen, Modell 1870—75, von 47·4 Tonnen Gewicht, — ferner 42 und 45 *cm*-Rohre von 70, respective 100 Tonnen Gewicht. Von den mit dem 34 *cm*-Versuchsgeschütze erhaltenen Resultaten führen wir Nachstehendes an: Geschossgewicht 425 *kg*, Ladungen 126 und 128 *kg*, Ladungsdichte 0·967 und 0·98, Anfangsgeschwindigkeit der Projectile 497 und 504 *m*, maximaler Gasdruck 2800 bis 2900 Atmosphären, Durchschlagsvermögen circa 54 *cm* Eisen. — Die 42 *cm*-Rohre sollen 780 *kg* schwere Stahlgeschosse schießen. Von den 100-Tonnen-Geschützen sind je drei Stück für Schiffe des Typ ADMIRAL BAUDIN in Aussicht genommen.

Außerdem geht man daran, die Leistungsfähigkeit der Rohre des Modells 1870—75 durch die Vergrößerung der Kammer zu erhöhen. Die bis jetzt mit einem 27 *cm* Nr. 1 erzielten Resultate sind folgende: Geschoss 216 *kg*, Ladung 75 *kg* W. $^{30}/_{38}$, Ladungsdichte 0·895, maximaler Gasdruck 2800 Atmosphären, Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses 533 *m*, totale Anfangsenergie desselben 3128 Meter-Tonnen, Durchschlagsvermögen an der Mündung circa 403 *mm*.

Es hat somit die Leistungsfähigkeit der französischen Marinegeschütze von 1860 bis 1875 in sehr hohem Maße zugenommen, was wohl am besten durch die Gegenüberstellung der extremsten Resultate charakterisiert werden dürfte: damals konnte man eine 12 *cm*-Platte nicht durchschießen, heute durchschlagen die Geschosse der 34 *cm*-Kanonen eine 54 *cm* dicke Eisenplatte sammt der entsprechenden Rücklage. — Parallel mit der Leistungsfähigkeit gegen Panzer schritt auch die Schussweite und die Treffähigkeit vor; als Beleg hiefür dienen nachstehende Zahlen.

Benennung	16 *cm*-Rohr					
	glattes	Modell 1858	Modell 1860	Modell 1864	Modell 1870	
Elevation .... Grade	15	15	15	15	15	30
Mittlere horizontale Schussweite... *m*	3165	3846	3839	4619	6600	8000
100%-iges Treffer-rechteck: Länge ...... "	703	273	195	150	100	195
100%-iges Treffer-rechteck: Breite ...... "	183	23	17	22	10	27

Doch damit war man noch immer nicht zufrieden. Von 1874 auf 1876 studierte man das neue Modell des seither als Jagdgeschütz der Avisoschiffe

Kräfte und das Durchschlagsvermögen habe ich nach den eingestellten Daten selbst berechnet, dafür aber die diesbezüglichen Angaben der Autoren gar nicht eingesetzt, weil ich sonst zu theilweise einander widersprechenden Resultaten gelangt wäre. Endlich habe ich bei den Gasdrücken statt Kilogramm pro Quadratcentimeter die entsprechenden Drücke in Atmosphären in runden Zahlen angegeben.

eingeführten 10 *cm*-Stahlrohres von 1200 *kg* Gewicht, welches vermöge seines relativ großen Gewichtes die Anwendung großer Ladungen und verhältnismäßig schwerer Geschosse erlaubte. Einige Daten werden die mit diesen Rohren erzielten Erfolge am besten beleuchten: Seelenlänge 25·96 Kaliber, Zugzahl 14, Zugtiefe 0·8 *mm*, Felderbreite 4 *mm*, Gewicht der Zündergranate 12 *kg*, Ladung 3·2 *kg* W. $^{13}/_{16}$, Anfangsgeschwindigkeit 485 m, Schussweite bei 35° 7′ Elevation 7900 *m*, mittlere Längen- und Seitenstreuung 77, respective 9 *m*.

Ferner ergab auch bei hinreichend langen Rohren die oben erwähnte Vergrößerung der Kammer und die Anwendung eines langsamer verbrennenden Pulvers recht günstige Resultate, was durch zwei Beispiele bewiesen werden mag:

1. Mit einer Futterröhre versehenes gusseisernes 10 *cm*-Rohr: Geschossgewichte 12 und 10 *kg*, Ladungen 4·35 und 4·4 *kg* W. $^{13}/_{16}$, Anfangsgeschwindigkeiten 549 und 594 *m*, maximale Gasdrücke circa 2400 Atmosphären.

2. Kurzes 16 *cm*-Rohr, Modell 1870, von bloß 19 Kaliber Seelenlänge: Gewicht der Zündergranate 45 *kg*, Ladung 14 *kg* W. $^{20}/_{25}$, Anfangsgeschwindigkeit 520 *m*, maximaler Gasdruck nicht über 2450 Atmosphären.

Nachdem einmal der vortheilhafte Einfluss der vergrößerten Kammer und eines dem Kaliber angepassten Pulvers richtig erkannt war, folgten bald umfassendere Versuche, deren Hauptresultate die Tabelle auf Seite 30 enthält.

8. Fortschritte in England.

Während in Frankreich die Fortschritte der Artillerie eine völlige Umwälzung der Eisen- und Stahlindustrie zur Folge hatten und die Gewerke zu Le Creusot und St. Chamond zur Einführung mächtiger Dampfhämmer [5]) gezwungen wurden, waren auch im Auslande großartige Fortschritte zu verzeichnen.

England entschloss sich 1865 seine Armstrong'schen Hinterlader durch nach Frasers Principien construierte Vorderlader zu ersetzen, deren Zugsystem dem der französischen Rohre, Modell 1864—66, nachgebildet war. So entstanden in rascher Folge die 7-, 8-, 9-, 10- und 11″-igen Woolwich-Vorderlader von 7, 9, 12, 18 und 25 Tonnen Gewicht, denen bald die 25 und 35 Tonnen schweren 12-Zöller, die 12·5″igen 38-Tonnen-Kanonen und schließlich die für den INFLEXIBLE bestimmten 16″igen 80-Tonnen-Geschütze folgten. Außerdem kaufte die englische Regierung bei Armstrong 4 Stück 45 *cm* (100-Tonnen-) Kanonen, welche sammt ihren Laffetierungen an 170 Tonnen wiegen und bekanntlich für die bereits mit mehreren 38-Tonnen-Geschützen armierten Befestigungen von Malta und Gibraltar bestimmt sind. Diese Rohre kosten je 16.200, sammt Laffetierung je 25.000 £ und sind derzeit wohl noch als die mächtigsten Geschütze der Welt anzusehen. Die Leistungsfähigkeit der 80 Tonnen-Kanone, sowie jene der 100-Tonnen-Geschütze von 10·05 *m* Bohrungslänge und 501 *mm* Kammerdurchmesser wolle aus der Zusammenstellung neuerer Versuchsresultate, Seite 31, ersehen werden [6]).

[5]) 80 Tonnen-Hämmer, von denen jener der Gewerke zu Le Creusot durch Vermehrung des Hubes sozusagen in einen 100 Tonnen-Hammer umgewandelt wurde. Der Autor bedauert die Einführung dieser Hämmer, weil die Annahme des Whitworth'schen Pressystems die Herstellung homogenerer Stahlkörper gestattet hätte.

[6]) Ich habe Text und Note des Autors durch eine Tabelle ersetzt, weil ich hoffe, durch dieselbe das jetzige Stadium der 80- und 100-Tonnen-Kanonen besser als durch viele Worte kennzeichnen zu können.

Rohr	Cubikinhalt der Kammer		Weg des Geschossbodens	Ladung		Geschossgewicht	Anfangsgeschwindigkeit		Gasdruck beim Versuche
	ursprünglich	beim Versuche		ursprünglich	beim Versuche		ursprünglich	beim Versuche	
	cbdm		Kalib.			*kg*	*m*		Atmosphären
32 *cm*, M. 1870	85·6	106·7	15·36	67 *kg* W. $^{20}/_{25}$	95·4 *kg* A. S. $^{30}/_{40}$	345	422	495	2450
27 *cm*, „ 1870	51·5	74·0	13·89	42 *kg* „ $^{20}/_{28}$	66·5 *kg* A. S. $^{30}/_{40}$	216	434	501	2500
24 *cm*, „ 1870	33·9	56·5	14·21	28 *kg* „ $^{13}/_{16}$	50 *kg* W. $^{25}/_{30}$	144	440	504	2500
19 *cm*, „ 1870	16·2	27·8	15·21	15 *kg* „ $^{13}/_{16}$	28 *kg* W. $^{25}/_{30}$	75	448	531	2500
16 *cm*, „ 1870—79 [1])	—	18·5	16·30	—	16·8 *kg* W. $^{20}/_{25}$	45	—	543	—
14 *cm*, „ 1870 [2])	3·9	6·0	—	4·1 *kg* W. $^{13}/_{16}$	6·05 *kg* W. $^{13}/_{16}$	21 28	455 406	533 470	nicht über 2300

[1]) Neues Rohr aus Gusseisen, frettiert, mit stählerner Futterröhre, wiegt sammt Verschluss 5000 *kg*, ist 3710 *mm* lang und hat 21 Kaliber Seelenlänge; die Bohrung ist mit 50 Zügen versehen, der Drallwinkel wächst von 2° 23′ bis 7°. Die Versuche mit diesen Rohren werden fortgesetzt.

[2]) Das 14 *cm*-Rohr hat vor der Vergrößerung der Kammer bereits 2000 Schuss abgegeben. Für den Versuch wurde der Enddrall des Rohres von 4° auf 7° gebracht, zu welchem Behufe das Rohr mit einer Futterröhre versehen werden musste [7]).

[7]) Auch hier herrscht keine vollkommene Übereinstimmung zwischen Cuverville und Gadaud. Letzterer gibt beispielsweise beim modificierten 16 *cm*-Rohre, Modell 1870 — das mit dem in der Tabelle eingestellten 16 *cm*-Rohre, Modell 1870 (tracé du 22 fevrier 1879), identisch sein dürfte — die Ladung mit 18 *kg* W. $^{25}/_{30}$, die Anfangsgeschwindigkeit, gleich Cuverville, mit 543 *m* an. Wir können natürlich nicht beurtheilen, welche Angaben die richtigeren sind.

Quelle	Rohr	Ladung	Geschossgewicht	Anfangs-geschwindigkeit des Geschosses	Maximaler Gasdruck	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung		Durchschlagsvermögen nach der Formel der Spezial-Commission
						totale	pro cm Umfang	
			kg	m	Atm.	Meter-Tonnen		mm
Rev. mar. et col. und *Mittheilungen*, Jahrg. 1881, S. 615 bis 617, ferner S. 679.	40·6cm, 80-Tonnen-	202 kg P_2	798	505	—	10374	79·48	626
	detto	204·1 kg e. p. P.	798	482	—	9450	74·09	603
	45cm, 100-Tonnen-	199·6 kg P_2	911·7	501·3	3300	11152	82·60	634
	"	204·1 kg p. P.	907	478·5	2300	10585	74·88	607
	"	204·1 kg e. p. P.	907	471·0	1830	10256	72·55	596
	"	204·1 kg w. p. P.	907	468	2140	10126	71·63	588

Bei der Bestimmung des Durchschlagsvermögens wurde der in der Rubrik »Rohr« eingestellte Kaliber in Rechnung gebracht.

P_2 bezeichnet Pebble-Pulver von circa 38 mm Seite, p. P. prismatisches Pulver, e. p. P. englisches, w. p. P. westphälisches prismatisches Pulver.

Doch selbst diese Monstre-Kanonen könnten im Bedarfsfalle durch noch größere ersetzt werden, was schon der Umstand beweist, dass in Woolwich die Pläne für 160-, 190- und 220-Tonnen-Geschütze ausgearbeitet wurden, deren Geschosse auf circa 1000 Yards Distanz noch 30″ (92 cm) dicke Eisenplatten durchschlagen dürften. Wie ernstlich man dort die Sache auffasste, zeigt der jetzt nahezu vollendete 1000-Tonnen-Krahn, welcher zu den Manipulationen dieser wuchtigen Massen bestimmt war. Aber das Springen des THUNDERER-Geschützes infolge der Doppelladung, die Versuche der Firma Krupp in Meppen, der Druck der öffentlichen Meinung und die Vorstellungen der Admiralität, welche alsbald bei Armstrong 14 Stück 6″ige Hinterlader bestellte und mit Mr. Nordenfelt einen Contract behufs Lieferung von 25 mm Mitrailleusen abschloss, zwangen das Kriegsdepartement, welches das Artillerie-Material der Armee und der Flotte zu beschaffen hat, in andere Bahnen. Man kam zur Überzeugung, dass ein gut construiertes 100-Tonnen-Geschütz mit entsprechendem Pulver den projectierten Colossen vorzuziehen sei, und entschloss sich endlich zu Hinterladrohren mit modificiertem französischen Schraubenverschluss, welche bei gleichen Gewichten den alten Woolwich-Vorderladern weit überlegen sein mussten. Der Erfolg blieb nicht aus, die Hoffnungen stiegen. Die projectierte 10″ige (43-Tonnen-) Woolwich-Hinterlad-Kanone soll beispielsweise bei 37·3 Kaliber Total- und 35 Kaliber Seelenlänge 204 kg schwere Geschosse mit circa eingeschossschweren Ladungen schießen, für welche eine Kammer von zwei Kaliber Durchmesser in Aussicht genommen ist; die Geschwindigkeit der Geschosse an der Mündung und auf 1000 Yards (914 m) Distanz wird mit circa 880 und 795 m gewärtigt, was für diese Distanzen auf lebendige Kräfte von 8053 und

6572 Meter-Tonnen und nach der Formel der Spezia-Commission auf ein Durchschlagsvermögen von 71 und 65 *cm* hinweist[8]). Freilich haben wir es hier mit einer erst projectierten Kanone zu thun, aber die eben angeführten Zahlen lassen erkennen, was man den Geschützen der Zukunft zumuthet. Heute ist der Standpunkt selbstverständlich noch ein anderer, wie dies aus der nachstehenden Tabelle über die Leistungsfähigkeit der neuen Woolwich-Hinterladrohre entnommen werden möge.

Hinterladrohre, wie dieselben jetzt im Arsenal zu Woolwich erzeugt werden	Gewicht des Rohres	Kaliber	Totallänge	Seelenlänge	Gewicht des Geschosses	Gewicht der Ladung	Durchmesser der Kammer	Ladungsdichte	Des Geschosses Anfangs-Geschwindigkeit	Des Geschosses Anfangs-Energie	Des Geschosses Anfangs-Durchschlagsvermögen
	kg	*mm*	Kaliber		*kg*		*mm*		Met.	Met.-T.	*mm*
43-Tonnen-Rohr ...	43690	305	29·42	26·00	319	136	394	.	588	5622	532
26¼- " " ...	26416	264	28·21	26·54	210	105	325	816	632	4276	497
18- " " ...	18290	234	28·26	26·58	145	72·5	278	816	617	2814	424
schwerer 25-Pfünder	1143	102	26·70	25·00	11·3	5·4	.	.	610	215	174
leichter 25- "	686	102	.	.	11·3	2·7 1·8	.	.	.	.	.

Alle diese Rohre sind nach Fraser's System (stählerne Bohrungsröhre und Schmiedeeisencoils) aufgebaut, haben eine erweiterte Kammer, zahlreiche Züge, große Seelenlänge etc. Ihre Fabrication wird mit aller Energie betrieben. Die eingestellten ballistischen Daten sind Versuchs- und Rechnungsresultate; die endgiltigen Ladungen und die ballistischen Leistungen dieser Geschütze sind noch nicht definitiv festgestellt, was um so begreiflicher ist, als nunmehr die baldige Annahme des in England zu erzeugenden prismatischen Pulvers erwartet werden kann. Als Hauptbedingung für die Feststellung der endgiltigen Ladung gilt folgender Grundsatz: Vom 18-Tonnen-Rohre aufwärts darf der maximale Gasdruck circa 2600 Atmosphären nicht überschreiten.

Die Erzeugung und Vervollkommnung der Laffetierungen hielt mit jener der Rohre gleichen Schritt. Zu den Lamellenbremsen gesellten sich bald die gewöhnlichen hydraulischen Bremsen, sowie Ventilbremsen von verschiedener Construction; sodann wurden für die schweren Thurmgeschütze höchst sinnreiche und dennoch einfache hydraulische Raperte erzeugt, welche das Baksen, Elevieren, Laden, Aus- und Einholen ungemein erleichterten. Zufolge dieser Einrichtungen beträgt beispielsweise die mittlere Feuergeschwindigkeit der 38-Tonnen-Geschütze des THUNDERER $2^1/_4$ bis $2^1/_2$ Minuten und die beiden 38 Tonnen-Kanonen des vorderen Thurmes bedienen bloß acht Mann, während

[8]) Wollte man das Durchschlagsvermögen nach der in den »*Mittheilungen*« wiederholt benützten modificierten Krupp'schen Regel rechnen, so gelangte man zu Resultaten, welche jenen, die Cuverville angibt (77 und 70 *cm*), noch viel ferner liegen; man erhielte nämlich die Energie pro Centimeter Querschnitt mit 15·9 und 13·0 Meter-Tonnen, also das Durchschlagsvermögen mit 143 und 117 *cm*.

die zwei 35-Tonnengeschütze des achteren Thurmes 32 Bedienungsnummern erfordern; außerdem erheischen die hydraulischen Laffeten einen geringeren Raum, also kleinere Thürme, und trotzdem sind die sämmtlichen Manipulationen viel einfacher und präciser, die Controle ist sicherer und der Rücklauf regelmäßiger. Die Laffeten mit veränderlicher Lagerhöhe und in noch höherem Grade die eigentlichen Minimalscharten-Laffeten mit selbstthätiger Horizontalstellung des Rohres beim Rücklaufe, gestatten bei großer Elevationsfähigkeit die Annahme möglichst kleiner Pforten, während die Verschwindungs-Laffeten den Rückstoß dazu ausnützen, um nach dem Schlusse das über Bank feuernde Geschütz dem Auge des Feindes gänzlich zu entziehen[9]). Auch an den Laffetierungen der neuen (Hinterlad-) Rohre wird gearbeitet, u. z. ist speciell die Firma Vavasseur mit der Erzeugung derselben betraut.

9. Leistungen der Privatindustrie in England. Die italienischen 45 *cm*-Küstenkanonen.

In besonders hervorragender Weise betheiligte sich auch die Privatindustrie Englands und Deutschlands an der Vervollkommnung und Erzeugung des neuen Artilleriematerials.

Whitworth verbesserte bei der Ausbildung seines Geschützsystems zugleich seinen Homogenstahl, indem er die Schmiedearbeit durch Pressen des Stahles im flüssigen Zustande ersetzte. Die hiebei zur Verwendung kommenden hydraulischen Pressen arbeiten mit einem enormen Drucke, welcher bei der stärksten, nunmehr ihrer Vollendung entgegengehenden, 10.000 Tonnen beträgt. Dank seinem vorzüglichen Rohrmateriale konnte Whitworth sehr widerstandsfähige Rohre herstellen. Die mächtigsten derselben sind seine 35 Tonnen schweren 12"igen Vorderlader von 14·7 Kaliber Länge, welche aus einem Stahlkerne und aus fünf mit bestimmter Pressung aufgezogenen Reifen bestehen. Diese Geschütze waren für die von der brasilianischen Regierung bestellte INDEPENCIA[10]) bestimmt und eines derselben wurde im Jahre 1876 von der Versuchscommission zu Gâvre erprobt. Die Versuchsgeschosse von 370—530 *kg* Gewicht waren aus comprimiertem Stahl erzeugte Hohlprojectile und hatten theils ogivale Spitzen, theils waren sie reine Stempelgeschosse. In Bezug auf Durchschlagsvermögen waren diese Projectile den damals üblichen Panzergeschossen bedeutend überlegen, da sie beim senkrechten Beschießen nahe der Mündung eine 438 *mm* dicke Schmiedeisenplatte sammt einer 84 *cm* dicken Holzrücklage noch durchschlugen. Über die ballistischen Eigenschaften dieser Geschütze kann aus Nachstehendem geurtheilt werden: Geschosse von 339 *kg* Gewicht erhielten bei 55·58 *kg* Pebblepulver 416 *m* Anfangsgeschwindigkeit und ergaben bei 33° 9′ Elevation eine horizontale Schussweite von 9000 *m*, was mit Rücksicht auf die Kürze des Rohres als sehr befriedigend zu bezeichnen ist.

---

[9]) Ein Eingehen auf diese verschiedenen Laffetenconstructionen ist hier nicht möglich; die wichtigsten einschlägigen Werke sind: *Treatise on military-carriages etc.* London 1879, und *Recherches sur les organes méchaniques des affuts* von Sebert und Poyen, Paris 1879.

[10]) Nachdem dieses Schiff schließlich unter dem Namen NEPTUNE von der englischen Regierung übernommen wurde, erhielt es statt der 12-zölligen Whitworthkanonen vier Stück 38-Tonnengeschütze.

Armstrong wurde durch Rendel und Noble kräftig unterstützt. Jener wirkte namentlich als Laffetenconstructeur und förderte insbesondere die nunmehr bei den schweren englischen Geschützen allgemein gewordene Anwendung und Ausnützung der Hydraulik; dieser arbeitete jahrelang mit Abel, um im Gebiete der inneren Ballistik Licht zu schaffen. Die höchst wertvollen *„Researches on explosives“* [11]) dieser beiden Männer klärten die Pulverfrage und gaben über den Einfluss der Kammer, der Ladungsdichte, der Korngröße und Korndichte, der Bohrungslänge etc. etc. sehr wichtige Aufschlüsse. Die praktische Verwertung derselben führte zur Schaffung eines neuen Artilleriematerials, als dessen erste Vorboten die schon erwähnten 6-zölligen Hinterlader anzusehen sind. Die Charakteristik dieses Materiales kann wie folgt gegeben werden: Die Rohre bestehen aus einer stählernen Bohrungsröhre und den in einer oder mehreren Lagen mit bestimmter Pression aufgezogenen Schmiedeisencoils, sind eigentlich für die Hinterladung eingerichtet (modificierter französischer Schraubenverschluss), können jedoch, Geschosse mit Gas-Check vorausgesetzt, auch von vorne geladen werden; die Bohrung ist mit vielen seichten Zügen versehen, der Gas-Chek der Projectile sichert unter allen Umständen die Dichtung und gute Führung des Geschosses, so dass die Treffähigkeit stets sehr befriedigend ausfällt. Einige Daten dürften über die Leistungsfähigkeit dieser Rohre Aufschluss geben [12]).

Kaliber	Gewicht des Rohres	Länge des Rohres	Gewicht des Geschosses	Ladung	des Geschosses: Anfangsgeschwindigkeit	des Geschosses: totale lebendige Kraft *	des Geschosses: Durchschlagsvermögen an der Mündung *	Maximaler Gasdruck	Anmerkung
	Ton.	Klb.	*kg*	*kg*	*m*	M.-T.	*mm*	Atm.	
6″ (15·2 *cm*)	4	27·6	36·4 37·4	15·25 16·9	575 619	613 731	236 259	2300 bis 2500	14 Stück von der englischen Admiralität bestellt.
8″ (20·3 *cm*)	11·5	26	83·3	43·1	639	1734	353	2900	
10″ (25·4 *cm*)	20	.	136	.	644	2284	364	nicht über 3000	
11″ (28 *cm*) ..	35	.	238	53	554	3732	448		Für das chinesische Kanonenboot *Epsilon.*
12″ (32 *cm*) ..	38	.	317·5	.	594	5710	522		

[11]) Über die ersten Publicationen enthalten die *„Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité's“*, Jahrgang 1873, S. 155—192, und Jahrg. 1874, S. 247—270, ferner S. 333—368, das Wichtigste; über die späteren Abhandlungen *„Nr. 2: Fired gunpowder“* und *„Note on the existence of potassium hyposulphite in the solid residue of fired gunpowder“* dürfte in deutschen Fachschriften bis jetzt wenig zu finden sein.

[12]) Die Tabelle enthält größtentheils die vom Autor angegebenen Zahlen, jene der Rubriken mit * habe ich jedoch gerechnet, u. z. das Durchschlagsvermögen, wie gewöhnlich, nach der Formel der Spezia-Commission.

Durch diese Geschütze und ebenso durch die der englischen und italienischen Regierung gelieferten 100-Tonnenkanonen wird jedoch keineswegs das neueste Stadium der Arbeiten und Bestrebungen des Hauses Armstrong illustriert; es werden vielmehr derzeit acht Stück neue 100-Tonnengeschütze über Bestellung der italienischen Regierung für ITALIA und LEPANTO erzeugt, welche dem abgeschlossenen Contracte gemäß sowohl von vorne als auch von rückwärts geladen werden können, und außerdem wird auch bereits an Probegeschützen neuerer Construction energisch gearbeitet.

Die Hauptresultate, welche mit den italienischen 100-Tonnen-Vorderladkanonen im Laufe der Versuche erhalten wurden, sind aus der nachstehenden Zusammenstellung zu ersehen, welche neuerdings erkennen lässt, welche Vortheile eine richtig construierte Kammer und ein entsprechendes Pulver gewähren.

Italienische 45 *cm*- (100-Tonnen-) Vorderladkanone der Firma Armstrong	Gewicht des Geschosses	Ladung	Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung: totale	Lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung: pro *cm* Umfang	Durchschlagvermögen nach der Spezia-Formel	Maximaler Gasdruck
	kg		*m*	Metertonnen		*mm*	Atm.
Rohr ohne Kammer; 1876..	908	180 *kg* P_2 [2])	457	9667	68·38	578	.
Rohr mit Kammer; 1877 ...	906	170 *kg* P_2	470	10202	72·16	595	3300
Rohr mit vergrößerter Kammer bis Juni 1879	906	210 *kg* P_2	496	11362	80·37	629	3100
	906	223 *kg* *F* [3])	506	11825	83·64	644	2700
	956 [1])	250 *kg* *F*	510	12675	89·66	668	.
	917	250 *kg* *F*	522	12737	90·10	670	3000
Nach dem Springen des DUILIO-Geschützes	906	230 *kg* *F* [4])	515	12224	86·64	655	2800

[1]) Whitworth'sche Versuchsgeschosse.
[2]) P_2 bezeichnet Pebble-, [3]) *F* Fossano-Pulver.
[4]) Nach dem Berichte der Supercommission »Über das Springen der 45 *cm*-Armstrongkanone an Bord des DUILIO« (siehe die vorjährigen »*Mittheilungen*«, S. 11—25) dürfte die Maximalladung in Zukunft aus 230 *kg* Fossano-Pulver bestehen. Auf dieser Voraussetzung beruhen auch die in der letzten Rubrik der Tabelle von mir eingestellten Zahlen.

Die im Juni 1879 auf dem Schießplatze bei Spezia durchgeführten Versuche sollten auch über das beste Geschossmateriale und die beste Geschossconstruction Aufschluss geben. Zu diesem Behufe wurde gegen Panzer von Terre-Noire geschossen, u. z. bestand die Scheibe aus vier Stahlplatten von 275 *cm* Länge, 142 *cm* Höhe und 71 *cm* Dicke, und aus einer 50 *cm* dicken Holzrücklage; die Platten waren nach einem besonderen Verfahren des Herrn Euverte gegossen, durch welches die Porenbildung beim Erkalten der Platten hintangehalten werden sollte. Von allen Projectilen entsprach das in der

Tabelle eingesetzte 956 *kg* schwere Whitworth-Geschoss am besten; dasselbe war aus comprimiertem Stahl erzeugt und bestand aus zwei Theilen, von denen der kleinere, die auf 76 *mm* Länge gehärtete Spitze, vom eigentlichen Geschosskörper durch einen Kupferring getrennt war. Dieser Ring sollte beim Schusse derart gequetscht und infolge dessen in solchem Maße radial ausgedehnt werden, dass er während der Bewegung des Projectiles im Rohre als Führungsmittel diente, dagegen sollte er beim Auftreffen des Geschosses am Panzer die Wucht des ersten Anpralles mildern. Das Geschoss hielt sich vorzüglich; sein Boden drang 56 *cm* tief ein, ein Drittel der Platte wurde weggeschleudert, die Rücklage durchbohrt; das Projectil selbst blieb ganz, nur war es um $^1/_{10}$ seiner Länge gestaucht und sein Durchmesser um 3 *mm* vergrößert.

Während die italienische Marine ihr Material von Armstrong bezieht, war die Küstenartillerie bestrebt, sich vom Auslande möglichst unabhängig zu machen. Das Hauptverdienst in dieser Richtung gebührt dem nunmehrigen General Rosset, unter dessen Leitung die Erzeugung schwerer gusseiserner Hinterlader mit Schraubenverschluss, deren Kern durch Puddelstahlfretten verstärkt wurde, begann. Das mächtigste dieser Geschütze ist die 45 *cm*-(100-Tonnen-) Küstenkanone. Sie besteht aus dem am 1. Jänner 1878 in der königlichen Gießerei zu Turin aus manganhaltigem Eisen gegossenen Kerne und aus den von den Gewerken zu Creusot gelieferten Puddelstahlfretten, ist mit einem filettierten Schraubenverschluss versehen und schießt circa 1000 *kg* schwere Geschosse. Einige Daten über dieses Geschütz dürften gewiss von Interesse sein.

Rohr: Gewicht 100.550 *kg*, Kaliber 45 *cm*, Totallänge 10 *m*, ganze Bohrungslänge 9·4 *m*, Länge der gezogenen Bohrung 7·263 *m*, Weg des Geschossbodens im Rohre 7·575 *m* oder 17 Kaliber, Durchmesser der Kammer 0·47 *m*. Der Verschluss hat Metalliderung. Die Bohrung ist mit vielen seichten Zügen versehen. Die Drallänge beträgt 27·14 *m*. Die Eigenschaften des benützten Rohrmateriales und der Bau des Rohres sind derart, dass nach den Theorien von Virgile und Clavarino das Materiale erst bei einem Innendruck von circa 3700 Atmosphären bis zur Elasticitätsgrenze beansprucht wird; die für die Praxis als zulässig erachtete Maximalspannung von 2500 Atmosphären kann demnach keine Besorgnis erregen.

Laffetierung: Schlittenrapert mit Mittelpivot, Rapertwände aus Gusseisen, Versteifungen etc. aus Schmiedeisen. Länge des Schlittens 7·7 *m*, Neigung der Tragbalken (für selbstthätiges Ausrennen der Laffete) 7°, hydraulische Bremse mit drei Cylindern, progressiv wirkend, zulässiger Rücklauf 2 *m*; zur Bewegung der Laffetierung dient ein Warmluftmotor (System Hock) von vier Pferdekraft. Das Rapert wiegt 16.400, der Schlitten 29.800, das complette Geschütz 158.950 *kg*.

Geschosse: 1000 *kg* schwer, 1·235 *m* lang, wovon auf den cylindrischen Geschosstheil 470 *mm*, der Rest auf die ogivale Spitze entfällt, Gewicht der Sprengladung 12 *kg*. Die Geschosse sind mit drei Kupferbändern versehen, welche von rückwärts nach vorne gehend der Reihe nach folgende größte Außendurchmesser haben: 462·2, 455, 446 *mm*.

Ladung: 222 *kg* Fossanopulver in zwei Kardusen; auf ein Kilogramm dieses Pulvers entfallen $4^1/_2$ Korne.

Ballistisches: Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse 455 *m*, maximaler Gasdruck 1900 Atmosphären. Schussweite bei 15° Elevation 7745 *m*.

Die lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung ergibt sich mit diesen Daten wie folgt: totale 10.553, pro Centimeter Umfang 74·65 Metertonnen; werden daher Hartgussgeschosse vorausgesetzt und die Spezia-Formel benützt, so resultiert ein Durchschlagsvermögen von 605 *mm* Schmiedeisen [13]).

10. Leistungen der Privatindustrie in Deutschland [14]).

In Deutschland wurden schon von 1844—1855 zahlreiche Versuche durchgeführt, deren Hauptzweck darin bestand, den Stahl als Rohrmaterial der Feldgeschütze zu verwenden. Vorerst waren die bei diesen Versuchen gesammelten Erfahrungen nur von untergeordnetem Werte, als man aber, gedrängt durch die Verhältnisse, zur Schaffung eines völlig neuen Materials schreiten musste, wurden sie von großem Nutzen, denn sie ermöglichten die rasche Herstellung relativ guter Feld-, Festungs-, Küsten- und Schiffsgeschütze, welche bis in die Neuzeit dem französischen und englischen Materiale bedeutend überlegen waren.

Das Hauptverdienst in dieser Richtung gebührt einerseits der weisen Voraussicht der preußischen Militärverwaltung, andererseits der Firma Krupp, welche unablässig bemüht war, das bereits Geschaffene durch noch Besseres zu ersetzen. Die großartige Thätigkeit dieses Etablissements ermöglichte es, dass Deutschlands Artillerie-Materiale, Modell 1872, schon 7·85, 12, kurze und lange 15, 17, kurze und lange 21 und 24, endlich 26, 28 und 30·5 *cm*-Stahlrohre umfasste, von denen die drei letzten Kaliber für jene Zeit sehr Erhebliches leisteten. Dass jedoch die Firma Krupp keineswegs auf dem errungenen Standpunkte stehen blieb, bedarf keines Beweises. Die bei den zahlreichen Schießversuchen in Essen und Meppen erhaltenen Resultate sind den Lesern der „*Mittheilungen*“ größtentheils bekannt und über die neuen 30 und 35 Kaliber langen Krupp-Rohre wird man hoffentlich auch bald mehr erfahren, als bis nun zu in den Krupp'schen Berichten (und auch in den „*Mittheilungen*“, Jahrgang 1880, S. 693—706, und Jahrgang 1881, Seite 429—434) veröffentlicht wurde. Dann dürfte es auch möglich sein, den höchst interessanten Vergleich zwischen den neuen Kruppschen und den neuen englischen Geschützen durchzuführen.

11. Schlusswort.

Vergleicht man die Leistungsfähigkeit der heutigen schweren Schiffsgeschütze mit den Resultaten, welche im Jahre 1855 erhalten wurden, so zeigt ein Blick den riesigen Fortschritt. Damals war 6 Tonnen das Maximalgewicht der Geschütze, heute werden 170 Tonnen bewegt; damals konnte

---

[13]) Näheres und Neueres über die 45 *cm*-Küstenkanone wolle vorzugsweise im „*Giornale di artiglieria e genio*“, Jahrgang 1880, Seite 1073—1109, und Jahrgang 1881, Seite 913—945, eingesehen werden.

[14]) Hier hielt ich mich nur sehr lose an den Autor, denn er bringt größtentheils Bekanntes. Einer gelegentlich gemachten Bemerkung, dass das Krupp'sche Material durch die neueren Constructionen Englands und Frankreichs theilweise überflügelt wird, kann vorläufig nur insoferne beigepflichtet werden, als bei gleicher Rohrlänge der Schraubenverschluss den Vortheil einer längeren Bohrung involviert, was für die Ausnützung größerer Ladungen günstig ist.

man eine 12 *cm*-Platte nicht durchschießen, heute werden Solidplatten von 70 *cm* Dicke durchbohrt [15]). Es war jedoch keinesfalls leicht zu diesen Resultaten zu gelangen; es bedurfte der Forschungen, der Versuche und der Ausgaben. Alle Wissenschaften wurden in Dienst genommen, und insbesondere mussten Physik und Mathematik in jeder Hinsicht helfend und klärend einwirken. In ungemein hohem Grade galt dies auch bei der Schaffung der modernen ballistischen Instrumente und Apparate, deren nunmehr kurz gedacht werden soll.

1. Elektro-ballistische Apparate. Diese Apparate dienen zur Messung der Geschossgeschwindigkeit in und außer dem Rohre, zur Messung der Gasdrücke, zur Ermittlung des Luftwiderstandes, zur Messung der Rücklaufgeschwindigkeit etc. etc. Die wichtigsten derselben sind das elektro-ballistische Pendel von Navez (1851—1855), welches späterhin von Leurs modificiert wurde, der jetzt allgemein benützte Chronograph von Le Boulangé, den in neuerer Zeit Capitän Bréger verbesserte, der Chronograph von Bashforth (1864—1868), durch welchen die Messung der Geschossgeschwindigkeit in jedem Punkte der Flugbahn und die Zusammenstellung der so wertvollen Bashforth'schen Tafeln möglich wurde, der Chronograph des Capitän Schultz, welcher die Vibrationen einer Stimmgabel zur Messung sehr kleiner Zeiten mit Geschick ausnützt, die von Martin de Brettes angewendete und von Marc. Deprez ausgebildete Benützung des elektrischen Funkens zur Ermittlung der Gasdrücke, welche bis nun zu hauptsächlich durch den Rodman'schen Kerbemeissel-Apparat und durch den Noble'schen Crusher gemessen wurden, endlich der von Oberstlieutenant Sebert erdachte Vélocimètre zur Messung der Rücklaufgeschwindigkeit [16]).

2. Meteorologische Apparate, als: Anemometer, Barometer, Hygrometer etc., durch welche die bei ballistischen Versuchen nie zu übersehenden Tageseinflüsse registriert werden.

Die im Vorstehenden in großen Zügen skizzierten Fortschritte der Artillerie verdanken wir zum nicht geringsten Theile der im Jahre 1830 gegründeten permanenten Artillerie-Commission zu Gâvre. Sie verfolgt seit ihrer Gründung unablässig die ihr zukommenden Aufgaben und man kann mit Sebert sagen: „Es existiert nicht eine wichtige Frage der Artillerie, welche von der Commission zu Gâvre nicht studiert wurde; sie zählt in ihren Reihen als ständigen Berichterstatter den weisen und bescheidenen Hélie, der mit vollem Rechte der Schöpfer der experimentalen Ballistik genannt werden darf, denn durch sein 1865 publiciertes Werk wurde die Anwendung der ballistischen Theorie auf die so verschiedenartigen Probleme der Praxis erst recht möglich.“ Wir wollen die Verdienste des Auslandes gewiss nicht schmälern, aber wir dürfen der Commission zu Gâvre in artillerie-wissenschaftlicher

---

[15]) Eine sehr interessante Zusammenstellung über die Leistungsfähigkeit der mächtigsten Panzergeschütze ist auf S. 444 und 445 des vorjährigen „*Giornale di artiglieria e Genio*“ zu finden. In derselben sind die Geschütze nach den lebendigen Kräften ihrer Geschosse geordnet und das Durchschlagsvermögen ist nach der Spezia-Formel berechnet. Auf Seite 39 dieses Heftes geben wir einen Auszug dieser Zusammenstellung.

[16]) Über die neuesten Apparate liegt uns einstweilen der erste Theil der „*Notice sur de nouveaux appareils balistiques*“ von Sebert, Paris 1881, vor, dessen Studium die im Zuge befindliche ausgedehnte Verwendung der Elektricität und des Magnetismus zur Lösung artilleristischer Probleme erkennen lässt.

Rohr	Kaliber	Gewicht des Rohres	Gewicht des Geschosses	Geschwindigkeit des Geschosses		Totale Energie des Geschosses		Energie des Geschosses pro *cm* Umfang		Durchschlagsvermögen des Geschosses	
				an der Mündung	auf 1000 *m* Distanz	an der Mündung	auf 1000 *m* Distanz	an der Mündung	auf 1000 *m* Distanz	an der Mündung	auf 1000 *m* Distanz
	mm	Tonn.	*kg*	*m*		Metertonnen				*mm*	
24 *cm* Krupp; 30 Kaliber lang	240	19	160	575	515	2698	2165	35·8	28·7	409	363
32 *cm* italienisches	321	38	350	453	411	3663	3015	36·9	29·9	415	371
24 *cm* Krupp; 35 Kaliber lang	240	21·5	160	605	541	2989	2391	39·6	31·7	431	383
30·5 *cm* „ ; 25 „ „	305	32	329	500	455	4195	3474	43·8	36·3	455	411
34 *cm* französisches	340	47·6	420	500	455	5353	4424	50·5	41·5	492	441
30·5 *cm* Krupp; 30 Kaliber lang	305	42·9	329	575	527	5544	4664	57·8	48·7	528	482
35·5 *cm* „ ; 25 „ „	355	57·3	525	500	460	6718	5686	60·2	51·0	540	495
30·5 *cm* „ ; 35 „ „	305	48·4	329	605	555	6138	5164	64·0	53·9	558	507
81-Tonnen Woolwich-	406	81·2	770	460	427	8216	7159	65·1	56·1	563	524
45 *cm* italienisches	450	103	1000	455	425	10558	9211	74·9	65·1	606	563
40 *cm* Krupp; 25 Kaliber lang	400	72	740	500	465	9433	8157	75·0	64·9	607	561
100-Tonnen-Armstrong-	450	102	908	490	455	11117	9584	78·9	67·8	624	574
35·5 *cm* Krupp; 30 Kaliber lang	355	68	525	575	534	8847	7640	79·3	68 5	626	578
42 *cm* französisches	420	72·2	780	530	490	11152	9549	84·5	72·4	647	592
35·5 *cm* Krupp; 35 Kaliber lang	355	76·5	525	605	562	9794	8458	87·8	75·8	661	610
37 *cm* französisches	370	76·4	612	600	551	11232	9476	96·6	81·5	694	634
40 *cm* Krupp; 30 Kaliber lang	400	97·2	740	575	538	12470	10927	99·2	86·9	705	657
40 *cm* „ ; 35 „ „	400	109·5	740	605	566	13805	12097	109·8	96·2	745	693

Beziehung ohne Überhebung den ersten Platz einräumen. Sie hat auch schon vor langer Zeit jene Principien beleuchtet, auf Basis deren nunmehr Noble in Elswick ein neues, überaus leistungsfähiges Geschützsystem schafft.

J. Schwarz,
k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur.

Das Budget der kais. deutschen Marine für das Verwaltungsjahr 1882—83.

A) Fortlaufende Ausgaben.

Fortlaufende Nummer		Mark
1.	Admiralität	477.810
2.	Hydrographisches Amt	142.230
3.	Deutsche Seewarte	216.295
4.	Stations-Intendanturen	176.310
5.	Rechtspflege	23.520
6.	Seelsorge	39.582
7.	Militärpersonal	5,580.570
8.	Indiensthaltung der Schiffe und Fahrzeuge	3,092.000
9.	Naturalverpflegung	2,273.072
10.	Bekleidung	108.087
11.	Service- und Garnisonsverwaltungswesen	700.215
12.	Wohnungsgeldzuschuss	509.000
13.	Krankenpflege	505.346
14.	Reise-, Marsch- und Frachtkosten	326.000
15.	Unterricht	118.473
16.	Werftbetrieb	11,706.558
17.	Artillerie	1,926.860
18.	Torpedowesen	323.703
19.	Lotsen-, Betonnungs- und Leuchtfeuerwesen	142.725
20.	Verschiedene Ausgaben	77.500
	Summe der fortlaufenden Ausgaben ...	28,465.856

B) Einmalige Ausgaben.

21.	Zum Ankauf des alten Telegraphengrundstückes in Kiel ...	81.000
22.	Zur Beschaffung von Wäsche für die Garnisonsverwaltung in Kiel, Wilhelmshaven und Friedrichsort	50.600
23.	Zum Bau von Kriegsschiffen	1,610.000
24.	Zur Herausgabe eines Werkes über die von der Corvette GAZELLE in den Jahren 1874 bis 1876 ausgeführte wissenschaftliche Reise um die Erde, 3. Rate	15.000
25.	Zum Abbruch und Wiederaufbau des Schillighörn-Leuchtthurmes auf der inneren Seite des Schutzdeiches	30.000
26.	Zu Bauten auf der Insel Wangeroog, 1. Rate	130.000
27.	Zur Verlängerung der Dachflächen des Tonnenschuppens in Wilhelmshaven und Anlegung eines Schienengeleises zu demselben	12.000
	Fürtrag..	1,928.600

Fortlauf. Nummer		Mark
	Übertrag..	1,928.600
28.	Zur Erbauung eines Tonnenschuppens für das Reservetonnenmaterial in Kiel	20.000
29.	Zur Ausrüstung und Armierung von Kriegsschiffen zum Gebrauche von Fischtorpedos, einschließlich der Beschaffung von Torpedos	1,500.000
30.	Zur Herstellung von drei kleinen Torpedobooten	600.000
31.	Zur Armierung der Corvette „G“	398.000
32.	Zur Beschaffung von 228 Revolverkanonen nebst Zubehör und Munition und für die zur Aufstellung der Kanonen an Bord der Schiffe erforderlichen Einrichtungen, 1. Rate	1,254.000
33.	Zur Erbauung eines Dienstwohngebäudes für einen Wallmeister und einen Sielwärter in Wilhelmshaven	20.000
34.	Für bauliche Anlagen zur Umgestaltung der Werft zu Danzig in ein Definitivum, 8. Rate und zwar: zum Bau einer Holzbearbeitungswerkstatt, einschließlich Ausstattung derselben mit Maschinen, zu Baggerungen in der Weichsel, für den Bau eines Dienstwohngebäudes für den Oberwerftdirector, eines zweiten Dienstwohngebäudes für den Spritzenmeister, Werftbootsmann und Portier, für allgemeine Bauverwaltungskosten und insgemein	300.000
35.	Zur Fortsetzung der Bauten des Marine-Etablissements bei Ellerbeck (Kiel), 10. Rate und zwar: zum Bau einer Winkeleisenschmiede (2. Rate), eines Schnürbodens mit Tischlerei und Malerwerkstatt (2. Rate), eines Dienstwohngebäudes für Spritzenmeister und drei Werftbootsleute, für die Erweiterung des Dienstwohngebäudes für den Schiffbaudienstzweig, zur Fortsetzung der Entwässerungs-, Pflasterungs- und Geleiseanlagen, für den Betrieb und die Unterhaltung des Dampfbugsierbootes und der Dampfbagger, zur Beschaffung von Bauinventarien, für allgemeine Bauverwaltungskosten und insgemein	700.000
36.	Zu Bauten beim Marine-Etablissement zu Wilhelmshaven, 3. Rate und zwar: zur Vollendung des Ausrüstungsbassins und der zur Ausrüstungswerft gehörigen Anlagen, zum Bau eines Geschützlagerhauses, zu Anbauten an die Montierungswerkstatt, zum Anbau eines Zeichensaales an das frühere Pfarrhaus, zum Aufbau eines zweiten Stockwerkes auf dem vorderen Theile des Geschützlagerhauses, zur Vergrößerung des Bureaugebäudes für den Schiffbaudienstzweig, zur Herstellung von Bretterverzäunungen für die Lagerplätze von Steinkohlen, Asche und Schlacken bei den Werkstätten des Schiffbau- und Maschinenbaudienstzweiges, für allgemeine Bauverwaltungskosten und insgemein	450.000
37.	Zur Herstellung einer zweiten Hafeneinfahrt bei Wilhelmshaven, 7. Rate	600.000
38.	Bau des Ems-Jade-Canals, 3. Rate	200.000
	Fürtrag..	7,970.600

Fortlauf. Nummer		Mark
	Übertrag..	7,970.600
39.	Zur Vermehrung der Bekleidungsvorräthe des Marine-Bekleidungsmagazins zu Kiel und des Kleiderdepôts zu Wilhelmshaven, 4. und letzte Rate	300.000
40.	Zur Ausrüstung und Einrichtung der deutschen Seewarte ..	16.800
41.	Zur Ausrüstung und Einrichtung der zur deutschen Seewarte gehörigen Nebenstellen	7.000
42.	Zur Erbauung eines Gebäudes für die Marine-Akademie und Marineschule auf dem ehemaligen Werftterrain zu Düsternbrook (Kiel), 2. Rate	400.000
43.	Beitrag der Marineverwaltung zum Neubau eines Schulhauses in Bant bei Wilhelmshaven	25.000
44.	Zur Herstellung eines Arbeitsschuppens beim Laboratorium des Artilleriedepôts in Wilhelmshaven	9.400
	Summe der einmaligen Ausgaben...	8,728.800

Erläuterung zu 8.

Der Berechnung des Geldbedarfes sind folgende Indiensthaltungen zum Grunde gelegt:

I. Für auswärtige Stationen.

		Auf Monate
2	Glattdeckscorvetten (AUGUSTA-Classe), davon eine 6 Monate, die andere 9 Monate, Westindien	15
4	gedeckte Corvetten, 2 je 6 und 2 je 12 Monate, Ostasien	36
2	Kanonenboote I. Classe, je 12 Monate, Ostasien	24
1	Glattdeckscorvette (AUGUSTA-Classe), Südsee	12
2	Kanonenboote (ALBATROSS-Cl.), 2 bis 12 u. 2 bis 6 Monate, Südsee..	36
1	Aviso, Mittelmeer	12
1	gedeckte Corvette, West-Amerika	12

II. Als Uebungsschiffe.

2	Panzerfregatten, je 5 Monate } Geschwader	10
2	Panzercorvetten, je 5 „ } Geschwader	40
1	Aviso } Geschwader	5
1	gedeckte Corvette für Cadetten	6
1	Glattdeckscorvette (AUGUSTA-Classe) für Schiffsjungen	6
1	Glattdeckscorvette (NYMPHE - Classe)	12
2	Briggs für Schiffsjungen, je 6 Monate	12
1	Artillerieschiff	12
2	Kanonenboote II. Classe als Tender desselben, je 6 Monate	12
1	gedeckte Corvette zu Torpedoübungszwecken	6
2	gedeckte Corvetten zur Ausbildung von Maschinenpersonal, je 4 Monate	8
4	Panzerkanonenboote zu Übungszwecken, je 1 Monat	4

III. Für den Dienst bei den Marine-Stationen und zur Vermittlung des Verkehrs zwischen den Werften.

		Auf Monate
1	Aviso als Tender für den Chef der Marinestation der Nordsee ..	12
1	Kanonenboot I. Classe zu Vermessungen....................	6
4	„ I. „ zum Schutz der Fischerei in der Nordsee .	6
1	Transportfahrzeug....................................	9
2	gedeckte Corvetten als Wachtschiffe, je 8 Monate	16
1	Kaiserliche Jacht	6
2	Panzercorvetten zu Versuchszwecken, je 2 Monate	4
2	Panzerfregatten in I. Reserve (mit reducierter Besatzung), je 7 Monate	14

Probefahrten sind in Aussicht genommen mit:

2 Panzerfregatten auf 4, beziehungsweise 2 Wochen,
1 Panzerkanonenboot auf 4 Wochen,
1 Panzercorvette auf 3 Wochen,
3 gedeckte Corvetten auf je 2 Wochen,
1 Aviso auf 4 Wochen,
1 Glattdeckscorvette auf 2 Wochen,
6 Kanonenboote II. Classe auf je 3 Wochen.

Erläuterung zu 16 (Werftbetrieb).

Schiffsersatzbauten.

Lauf. Nr.		Mark
1.	Zum Weiterbau einer Corvette als Ersatz für die Corvette VINETA, 3. Rate................................	800.000
2.	Zum Weiterbau einer Corvette als Ersatz für die Corvette NYMPHE, 2. Rate	850.000
3.	Zum Bau einer Corvette als Ersatz für die Corvette MEDUSA, 1. Rate	364.000
4.	Zur Vollendung eines Kanonenbootes als Ersatz für das Kanonenboot COMET, 2. und letzte Rate	345.000
5.	Zum Bau eines Kanonen-, beziehungsweise Torpedobootes als Ersatz für das Kanonenboot SPERBER, einzige Rate ..	177.000
6.	Zum Bau eines Kanonen-, beziehungsweise Torpedobootes als Ersatz für das Kanonenboot FUCHS, einzige Rate........	177.000
7.	Zum Bau eines Kanonen-, beziehungsweise Torpedobootes als Ersatz für das Kanonenboot WOLF, einzige Rate........	177.000
8.	Zur Vollendung eines Avisos als Ersatz für den Aviso GRILLE, 4. und letzte Rate..........................	339.000
9.	Zum Bau eines Panzerfahrzeuges als Ersatz für das Panzerfahrzeug PRINZ ADALBERT, 1. Rate..................	400.000

Erläuterung zu 23.

Bau von Kriegsschiffen.

Lauf. Nr.		Mark
10.	Zum Weiterbau der Corvette „G“, 2. Rate	850.000
11.	Zur Vollendung des Panzerkanonenbootes „M“, 2. und letzte Rate	380.000
12.	Zur Vollendung des Panzerkanonenbootes „N“, 2. und letzte Rate	380.000

Erläuterung zu 29 und 30.

Der Flottengründungsplan sieht den Bau von 10 großen und 12 kleinen Torpedobooten vor und veranschlagt dafür	17,100.000
Hierauf sind in den Jahren 1875—82 Bewilligungen erfolgt von zusammen	3,136.000
Das sind gegen den Ansatz im Flottengründungsplan weniger	13,964.000

Hievon müssen als voraussichtlicher Bedarf zur Durchführung des Flottengründungsplanes auf dem Gebiete des Torpedowesens folgende Summen veranschlagt werden:

A) Für die Torpedoarmierung sämmtlicher Schiffe und Fahrzeuge, welche den ferneren Bau großer Torpedoboote entbehrlich machen wird, müssen noch vorgesehen werden 4,750.000

Die Marine wird nach Ausführung des Flottengründungsplanes 64 Schiffe und Fahrzeuge besitzen, für welche nach dem heutigen Stande der Technik und den militärischen Anforderungen eine Torpedoarmierung erforderlich ist. Von diesen Schiffen und Fahrzeugen sind sechs bereits fertig armiert, zwei (Zieten und Ulan) sind als Torpedoboote gebaut und für Rechnung des Baufonds armiert worden; 18 Schiffe und Fahrzeuge sind zu einem Drittel armiert, d. h. mit der Grundlage für die weitere Torpedoarmierung versehen, was aus technischen und wirthschaftlichen Gründen der vollständigen Armierung eines Theiles dieser Schiffe vorzuziehen war. Für die nachstehend unter *C*) aufgeführten 12 Torpedoboote sind die Armierungskosten in den Baukosten enthalten. Es sind folglich:

a) fertig armiert 6 + 2	=	8 Schiffe
b) $^1/_3$ armiert 18 Schiffe	=	6 „
c) aus den Baufonds zu armieren	=	12 „
Summa		26 Schiffe
Von den oben bezeichneten		64 Schiffen
bleiben also noch		38 Schiffe

mit Torpedoarmierung zu versehen. Vom Ausfalle eines noch schwebenden Versuches wird es abhängig sein, ob die bisherige, vom Deck aus wirkende Armierung beizubehalten oder ob letzterer eine vom Zwischendeck aus wirkende Armierung vorzuziehen sein wird.

	Mark
Übertrag..	4,750.000

Die Kosten der letztgedachten Armierung müssen höher als die Kosten der erstgedachten Armierung, nämlich auf 125.000 Mk. ausschließlich Torpedos, also für 38 Schiffe und Fahrzeuge auf 4,750.000 Mk. veranschlagt werden. Falls an der, vom Deck aus wirkenden Armierung festgehalten wird, werden die hier veranschlagten Kosten nicht in vollem Umfange in Anspruch genommen werden und die Minderausgaben gegen den Anschlag des Flottengründungsplanes werden sich entsprechend höher herausstellen.

B) Für Beschaffung von Torpedos kommen in Anschlag .. 4,000.000

Für die in Rede stehenden 64 Schiffe und Fahrzeuge werden und zwar für 43 je 8, zusammen also .... 344 Torpedos,
und für 21 Schiffe je 4, also .... 84 „
gebraucht, hierzu treten .... 72 „
als Reserve; Gesammtbedarf .... 500 Torpedos,
hierauf kommt jedoch ein Bestand von .... 100 „
in Anrechnung und bleiben somit zu beschaffen . 400 Torpedos,
zu 10.000 Mk. = 4,000.000 Mk.

C) Von dem Bau einer Anzahl kleiner Torpedoboote kann nicht Abstand genommen werden. Für die Abwehr von Blokaden, die stete Beunruhigung und Gefährdung feindlicher Geschwader an den heimischen Küsten, den Wach- und Sicherheitsdienst und in vielen Fällen auch für die Unterstützung der eigentlichen Schlachtschiffe im offenen Seegefecht haben sie eine Bedeutung, dass von zwei Kriegführenden derjenige im entschiedensten Nachtheile ist, welcher keine Torpedoboote zur Verfügung hat. Für den Angreifer haben sie dieselbe Wichtigkeit im Küstenkriege, wie für den Vertheidiger, weil sie eminent für den Recognoscierungsdienst geeignet und Geschwader nur mit ihrer Hilfe im Stande sind, sich einigermaßen gegen nächtliche Torpedoangriffe eines unternehmenden Gegners zu schützen.

In Würdigung dieser Umstände haben alle europäischen Seemächte Torpedoboote in großer Anzahl theils im Bestande, theils im Bau. Für die deutsche Marine ist, abgesehen von 9 Ersatzkanonenbooten II. Classe, durch deren Construction und Einrichtung ihre gleichzeitige Verwendbarkeit für den Torpedodienst vorsorglich gesichert werden soll, die Herstellung von 12 kleinen Torpedobooten als unabweisliches Bedürfnis zu bezeichnen. Die Herstellung wird, das Boot einschließlich der Armierung zu 200.000 Mk. veranschlagt, einen Kostenbetrag von 2,400.000

in Anspruch nehmen, so dass 11,150.000

als Gesammtbedarf für die Durchführung der Torpedoarmierung veranschlagt werden müssen, was eine Minderausgabe von 2,814.000

gegen den oben berechneten Rest der Anschlagssumme des Flottengründungsplanes von 13,964.000

ergeben würde.

	Mark
Für das Etatsjahr 1882—83 wird die Ausführung folgender Arbeiten und Beschaffungen beabsichtigt:	
Zu *A*) Die Torpedoarmierung von 8 Schiffen zu 125.000 Mk.	1.000.000
Zu *B*) Die Beschaffung von 50 Torpedos zu ..10.000 „	500.000
Darnach kommen bei 29 zur Einstellung	1,500.000
Zu *C*) Die Herstellung von 3 kleinen Torpedobooten zu 200.000 Mk.	600.000
Zusammen..	2,100.000

Von den seither zum Zwecke der Ausrüstung und Armierung von Kriegsschiffen zum Gebrauche von Fischtorpedos bewilligten Mitteln wird am Schlusse des Etatsjahres 1881—82 ein Restbestand voraussichtlich nicht verbleiben.

Erläuterung zu 31.

Für die Corvette „*G*“ ist durch den Etat für 1881—82 die erste Baukostenrate bewilligt. Damit die Armierung für das Schiff rechtzeitig fertig gestellt werden kann, müssen die Geschützrohre und Laffeten im Anfange des Etatsjahres 1882—83 in Bestellung gegeben werden.

Für die Armierung der Corvette „*E*“ (CAROLA) und „*F*“ (SOPHIE), bestehend aus je acht kurzen 15 *cm*-Kanonen, zwei 8·7 *cm*-Kanonen und einem 8 *cm*-Boots- und Landungsgeschütz, sind je 250.000 Mk. bewilligt worden. Die Corvette „*G*“ dagegen soll zwölf lange 15 *cm*-Kanonen und sechs Revolverkanonen, sowie gleichfalls zwei 8·7 *cm*-Kanonen und ein Bootsgeschütz erhalten. Diese nach Zahl und Art der Geschütze stärkere Armierung erfordert den Betrag von 398.000 Mk.

Erläuterung zu 32.

Durch die Fortschritte auf dem Gebiete des Torpedowesens ist die Nothwendigkeit herbeigeführt worden, die Schiffe mit einem zur Abwehr feindlicher Torpedoboote geeigneten Geschütz zu versehen. Diesem Zweck entsprechend hat sich die Revolverkanone erwiesen und es werden deshalb 50 Stück solcher Kanonen beschafft.

Hiermit ist das Bedürfnis jedoch nicht gedeckt, es sind vielmehr für die vorhandenen Schiffe und Fahrzeuge an Revolverkanonen erforderlich:

1. Für 26 Schiffe je 6 Schiffs- und 1 Bootsgeschütz, zusammen also je 7 Geschütze	182	Stück,
2. für 10 Fahrzeuge je 5 Geschütze	50	„
3. „ 3 „ „ 4 „	12	„
4. „ 13 Panzerkanonenboote je 2 Geschütze	26	„
5. „ das Artillerieschiff MARS nebst Tender...............	8	„
Zusammen..	278	Stück,
Werden hierauf vorgedachte............................	50	„
in Anrechnung gebracht, so bleiben noch zu beschaffen	228	Stück.

Die Kosten einer Revolverkanone mit Zubehör und Munition, einschließlich der Aufstellung an Bord der Schiffe, belaufen sich auf 11.000 Mk., für 228 Stück sind sonach 2,508.000 Mk. erforderlich. Hiervon wird für 1882—83 die Hälfte mit 1,254.000 Mk. als 1. Rate zum Etat gebracht.

Der Bedarf an Revolverkanonen für die Ersatzschiffe soll aus den Mitteln der fortdauernden Ausgaben beschafft werden.

Fortsetzung der Chronometer-Studien [1]).

Von Eugen Gelcich, Director der nautischen Schule zu Lussinpiccolo.

Nr. 10.

Arway Nr. 10. Dieses Büchsenchronometer wurde dem hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine am 12. März 1871 als neu eingeliefert. Die regelmäßigen Beobachtungen sind im Grundbuch seit 8. Juni 1871 eingetragen. Das Chronometer wurde der Eis- und Wärmeprobe unterzogen und hiebei bewährten sich dessen Gänge als ganz gute. Nach einer zweijährigen Einschiffung auf S. M. Corvette FASANA während einer ostasiatischen Expedition, kam die Uhr am 12. April in das Chronometerzimmer des hydrographischen Amtes. Im Februar 1873 wurde sie einer Reinigung unterzogen, im December 1875 in das neue Chronometerzimmer transportiert. Wir wählen zur Berechnung der Coefficienten die vom 13. Februar 1875 bis zum 30. October desselben Jahres ausgeführten Beobachtungen.

Beschreibung der Serien. Serie *A*. Vom 13. Februar bis 22. Juni 1875. Die Beobachtungen sind wie bei allen anderen Uhren in Gruppen zu 10 Tagen eingetheilt, so dass die Serie aus 13 Dekaden besteht.

Bezüglich des Verhaltens der Uhr im Laufe dieser Serie bemerken wir, dass der positive Gang in den ersten sieben Dekaden mit auffallender Regelmäßigkeit beim Steigen des Thermometers abnimmt, beim Fallen zunimmt. In der achten Dekade wird der positive Gang negativ bei einer Temperatur von 13·8° C. Nun sollte naturgemäß beim weiteren Steigen des Thermometers der negative Gang zunehmen. Statt dessen bemerken wir Unregelmäßigkeiten, die schon nach ihrem absoluten Werte unbegreiflich erscheinen und umso unbegreiflicher werden, als diese Uhr sonst durch 80 Tage so vollkommen gut gegangen war. Wir haben folgende Verhältnisse:

Gang von der I. bis zur VII. Dekade abnehmend von + 1·41^s bis + 0·20^s; Temperaturzunahme von 4·5° bis 9·6° C.

In der VIII. Dekade: Temperatur 13·8, Gang — 0·09^s. In der Folge sind die Verhältnisse ganz abnormal, wie dies aus den nachfolgend angeführten Beobachtungen hervorgeht. Diese sind:

IX.	Dekade	Gang	+ 0·04	Temperatur	18·6
X.	„	„	— 0·20	„	21·8
XI.	„	„	+ 1·06	„	19·9
XII.	„	„	+ 0·34	„	21·8
XIII.	„	„	+ 1·54	„	22·0.

Serie *B*. Vom 22. Juni bis 30. October 1875. In den ersten sechs Dekaden sind die Temperaturen nur um wenige Grade schwankend (von 21·8° bis 24·8°) und der positive Gang wird bald größer, bald kleiner, doch erreichen die Änderungen nie den Wert von einer Secunde. In den letzten sieben Dekaden nimmt der positive Gang bei abnehmender Temperatur mit großer Regelmäßigkeit ab, wird in der XI. Dekade bei 16·6° C. negativ und bleibt für den Rest der Beobachtung bei ziemlich beständiger Temperatur fast constant.

Wir sehen, dass bei letzterer Serie die Uhr eine Zeit hindurch ein ganz entgegengesetztes Verhalten zeigt als zu Anfang der ersten Serie.

---

[1]) Siehe Jahrgang 1880, S. 65 und S. 663 und Jahrgang 1881, S. 388 unserer „*Mittheilungen*“.

Annahme. Die Normaltemperatur ist wie gewöhnlich für beide Serien mit 15° C. angenommen. Die Initialepoche fällt auf die mittlere — siebente — Dekade. Der Normalgang ist bei der ersten Serie + 0·73ˢ, bei der zweiten + 0·61ˢ angenommen worden.

Rechnungsresultate. Die nach der Villarçeau'schen Formel unter Anwendung der Theorie der kleinsten Quadrate berechneten Unbekannten sind folgende:

	Serie A	B
$x =$	$+ 0{\cdot}0989$	$- 0{\cdot}011$
$y =$	$- 0{\cdot}517$	$- 0{\cdot}078$
$z =$	$+ 0{\cdot}0401$	$+ 0{\cdot}004$
$100\,u =$	$+ 0{\cdot}0826$	$- 0{\cdot}086$
$10\,v =$	$+ 0{\cdot}0578$	$- 0{\cdot}023$
$\Delta g =$	$- 5{\cdot}122$	$+ 0{\cdot}585.$

Normalgang. Demnach stellt sich der richtige Normalgang wie folgt heraus:

$$\text{Normalgang Serie } A = + 0{\cdot}73 - 5{\cdot}122^s = - 4{\cdot}39^s$$
$$\text{„ „ } B = + 0{\cdot}61 + 0{\cdot}585 = + 1{\cdot}20$$

Gleichungen zur Berechnung des Ganges. Setzt man die erhaltenen Werte der Coefficienten und des Normalganges in die allgemeine Form der Villarceau'schen Gleichung ein, so erhält man die zur Berechnung der Gänge nöthigen Gleichungen, welche folgendermaßen aussehen werden:

Gangformel 10 A.

$$g = - 4{\cdot}39^s + 0{\cdot}0989\,(t^1 - t) - 0{\cdot}517\,(i^1 - i) + 0{\cdot}02005\,(i^1 - i)^2 + \\ + 0{\cdot}000413\,(t^1 - t)^2 + 0{\cdot}00578\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Gangformel 10 B.

$$g = + 1{\cdot}2^s - 0{\cdot}011\,(t^1 - t) - 0{\cdot}078\,(i^1 - i) + 0{\cdot}002\,(i^1 - i)^2 - \\ - 0{\cdot}00043\,(t^1 - t)^2 - 0{\cdot}0023\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Fehler und Fehlerquadrate. Zur Beurtheilung der erhaltenen Gleichungen sind die Gänge nach den Gangformeln 10 A und 10 B zu berechnen und mit den wirklich ausgeführten Beobachtungen zu vergleichen. Man erhält dadurch die nachfolgenden Fehler und Fehlerquadrate:

Rechnung minus Beobachtung:		Fehlerquadrate:	
Serie A	Serie B	Serie A	Serie B
− 1·03	+ 0·37	1·0609	0·1369
− 1·75	+ 0·66	3·0625	0·4356
+ 0·40	+ 0·74	0·1600	0·5476
− 0·05	− 0·31	0·0025	0·0961
+ 0·84	− 0·30	0·7056	0·0900
+ 3·14	+ 0·56	9·8596	0·3136
+ 1·22	+ 0·86	1·4884	0·7396
+ 2·70	0·00	7·2900	0·0000
+ 3·38	− 0·12	11·4240	0·0144
+ 2·26	− 0·19	5·1076	0·0361
+ 1·74	− 0·56	3·0276	0·3136
− 0·22	− 0·17	0·0484	0·0289
− 1·27	+ 0·43	1·6129	0·1849
		Summe. . 44·8500	2·9373

Die Summe der übrigbleibenden Fehlerquadrate ist für Serie A etwas zu groß ausgefallen, doch noch immer nicht so groß, dass die Villarceau'sche Gleichung unbrauchbar wäre; bei Serie B ist sie ganz befriedigend.

Discussion des Normalganges. Bei der ersten Serie ist der Normalgang — $4\cdot39^s$, bei der zweiten $+ 1\cdot20^s$; die von einer Serie zur anderen berechnete Änderung des Ganges beträgt somit $+ 5\cdot59^s$. Bei Beschreibung der Serien haben wir das verschiedene Verhalten der Uhr bei Ab- und Zunahme der Temperatur besprochen, und es bleibt uns hierüber vorläufig nichts weiter zu sagen.

Die Zeitcoefficienten. Wir fanden für dieselben:

Serie A $x = + 0\cdot0989$ $u = + 0\cdot000826$
" B $x = - 0\cdot011$ $u = - 0\cdot00086$.

Sowohl x als u ändern ihre Zeichen gänzlich. Man könnte daraus schließen, dass die auffallenden Verschiedenheiten in den Gangesänderungen der ersten und zweiten Serie zum Theil auch vom Zeitcoefficienten abhängig sind und nicht allein der Compensation, resp. dem Einflusse der Temperatur zuzuschreiben sind.

Die Temperaturscoefficienten. Diese erhalten folgende Werte:

Serie A $y = - 0\cdot517$ $z = + 0\cdot0401$
" B $y = - 0\cdot078$ $z = + 0\cdot004$.

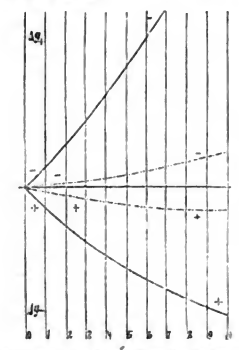
Zwar haben die Beträge dieser Coefficienten bedeutend abgenommen, doch sind die Zeichen derselben gleich geblieben. Es geht daraus hervor, dass die Art der Temperaturseinwirkung auf diese Uhr bei Serie A und B dieselbe geblieben und dass die früher besprochenen Änderungen lediglich dem Einflusse der Zeit zuzuschreiben kommen.

Der combinierte Coefficient v.

Serie $A = + 0\cdot00578$. Serie $B = - 0\cdot0023$.

Auch dieser Coefficient trägt das seinige zur Hervorbringung eines verschiedenen Benehmens der Uhr bei, indem derselbe sein Zeichen wechselt.

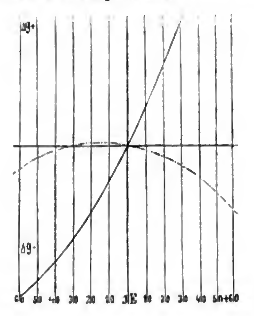
Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die Temperatursdifferenzen. Beschreibung und Construction der Curve wie bei den früheren Uhren.



Serie A voll. Serie B strichpunktiert.

Wegen der sehr geringen Beträge der Coefficienten z sind die Curven alle sehr sanft und nähern sich für die hier betrachteten Abweichungen von der Normaltemperatur sehr der geraden Linie.

Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die verflossene Zeit. Serie *A* voll; Serie *B* strichpunktiert.



Nr. 11.

Arway Nr. 14. Dieses Büchsenchronometer wurde dem hydrographischen Amte von Arway am 30. Mai 1871 neu geliefert. Die bei diesem Amte ausgeführten regelmäßigen Beobachtungen begannen am 8. Juni desselben Jahres; am 4. Juli 1871 wurde die Uhr in das neue Amtsgebäude transportiert und am 31. August desselben Jahres ist die Lage des Uhrkastens im Azimuthe um 90⁰ verändert worden. Am 12. October änderte man die Lage des Chronometers abermals um 90⁰. Ende April des Jahres 1872 wurde die Uhr dem Chronometerfabrikanten Arway zugeschickt und das hydrographische Amt erhielt dieselbe im August 1872 wieder zurück.

Die zur Berechnung der Coefficienten gewählten Beobachtungen erstrecken sich vom 17. August 1872 bis auf den 4. Mai 1873, sie umfassen somit zwei Serien zu 13 Dekaden.

Beschreibung der Serien. — Serie *A*. Diese erstreckt sich vom 17. August auf den 25. December 1872. Der Anfangsgang ist positiv, u. z. $+0 \cdot 88^s$; mit dem Fallen des Thermometers ist während dieser Periode die Tendenz des Ganges zum Steigen ausgesprochen, wenn auch hie und da ganz kleine, wir möchten sagen unbedeutende Störungen vorkommen. Bei der Minimaltemperatur von $8 \cdot 5^0$ C., welche in der letzten Dekade stattfand, war der Gang bis zu $4 \cdot 10^s$ gestiegen.

Serie *B*. Vom 25. December 1873 bis zum 4. Mai desselben Jahres. In der ersten Hälfte dieser Serie wird unser Chronometer etwas unbeständiger, indem beim weiteren Fallen des Chronometers der positive Gang geringer wird, anstatt zuzunehmen. In den letzten fünf Dekaden sind die Differenzen — bei ziemlich constanter Temperatur von 11—12⁰ — gering.

Annahme. Zur Ausführung der Rechnung wird folgende Annahme gemacht: Die Initialepoche wird wie gewöhnlich auf die siebente Dekade verlegt, die Normaltemperatur mit $+15^0$ C., endlich der Normalgang der ersten Serie mit $+2 \cdot 88^s$, jener der zweiten Serie mit $+3 \cdot 66^s$ angenommen.

Rechnungsresultate. Dieselben ergeben sich unter Anwendung der Theorie der kleinsten Quadrate wie folgt:

	Serie A	Serie B
x	$= + 0{\cdot}0083$	$= - 0{\cdot}0292$
y	$= - 0{\cdot}1922$	$= + 0{\cdot}2322$
z	$= + 0{\cdot}1332$	$= + 0{\cdot}0648$
$100u$	$= + 0{\cdot}06135$	$= - 0{\cdot}031$
$10v$	$= + 0{\cdot}086$	$= - 0{\cdot}0122$
Δg	$= - 0{\cdot}909$	$= - 0{\cdot}04.$

Normalgang. Mit Bezug auf obige Werte ist der richtige Normalgang:
Für Serie A: Normalgang $= + 2{\cdot}88^s - 0{\cdot}91^s = + 1{\cdot}97^s$
„ „ B: „ $= + 3{\cdot}66^s - 0{\cdot}04^s = + 3{\cdot}62^s$.

Gleichungen zur Berechnung des Ganges. Setzt man in die allgemeine Villarçeau'sche Gleichung die erhaltenen Werte ein, so gestalten sich die Gleichungen zur Berechnung des Ganges wie folgt:

Gangformel 11 A:

$$g^1 = + 1{\cdot}97^s + 0{\cdot}0083\,(t^1 - t) - 0{\cdot}1922\,(i^1 - i) + 0{\cdot}0666\,(i^1 - i)^2 + + 0{\cdot}0003067\,(t^1 - t)^2 + 0{\cdot}0086\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Gangformel 11 B:

$$g^1 = + 3{\cdot}62^s - 0{\cdot}0292\,(t^1 - t) + 0{\cdot}2322\,(i^1 - i) + 0{\cdot}0324\,(i^1 - i)^2 - - 0{\cdot}000155\,(t^1 - t)^2 - 0{\cdot}00122\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Fehler und Fehlerquadrate. Die Berechnung der Gänge für die einzelnen Dekaden nach dieser Serie mit den wirklich ausgeführten Beobachtungen verglichen, gibt uns ein Mittel, die Haltbarkeit dieser Formeln abzuschätzen. Das Verhältnis der Rechnung zur Beobachtung ist aus der folgenden Zusammenstellung zu ersehen:

Rechnung minus Beobachtung:		Fehlerquadrate:	
Serie A	Serie B	Serie A	Serie B
+ 0·18	— 0 03	0·0324	0·0009
+ 0·27	+ 0·50	0·0729	0·2500
— 0·40	+ 0·94	0·1600	0·8836
— 0·05	— 0·97	0·0025	0·9409
— 0·04	— 0·09	0·0016	0·0081
— 0·05	— 0·18	0·0025	0·0324
— 0·11	+ 0·02	0·0121	0·0004
+ 0·16	— 0·09	0·0256	0·0081
— 0·04	— 0·74	0·0016	0·5476
+ 0·28	— 0·59	0·0784	0·3481
— 0·15	— 0·16	0·0225	0·0256
+ 0·36	— 0·12	0·1296	0·0144
— 0·19	+ 0·63	0·0361	0·3969
	Summen:	0·5778	3·4570.

Discussion des Normalganges. Bei Serie A hatten wir einen Normalgang von $+ 1{\cdot}97^s$, bei der Serie B von $+ 3{\cdot}62^s$, somit eine Änderung von $+ 1{\cdot}65^s$. Der positive Gang wird größer, das will sagen, dass die Uhr immer mehr zurückbleibt, d. h. dass sie träger geworden ist.

Die Zeitcoefficienten. Dieselben waren:

Serie A $x = + 0{\cdot}0083$ $u = + 0{\cdot}0006135$
„ B $x = - 0{\cdot}0292$ $u = - 0{\cdot}00031.$

Die Zeitcoefficienten haben ihre Zeichen gänzlich geändert und der Betrag derselben ist auch nicht unbedeutend gestiegen, d. h. die Uhr ist für den Zeitverlauf empfindlicher geworden.

Die Temperaturscoefficienten.

Serie A $y = -0{\cdot}1922$ $z = +0{\cdot}1332$

" B $y = +0{\cdot}2322$ $z = +0{\cdot}0648$.

Die Empfindlichkeit der Uhr während der Beobachtungsperiode der zweiten Serie hat nicht nur bezüglich der Zeit, sondern auch bezüglich der Temperatur zugenommen. Der erste Temperaturscoefficient hat überdies noch das Zeichen geändert.

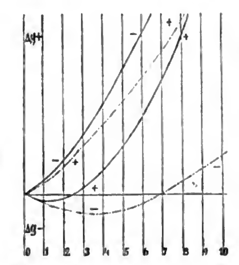
Der combinierte Coefficient v.

Serie A $v = +0{\cdot}0086$

" B $v = -0{\cdot}0122$.

Ähnliche Schlüsse wie für die übrigen Coefficienten lassen sich auch hier ziehen. Das Zeichen von v ändert sich und der Betrag dieser Größe hat zugenommen, wenn auch nur um weniges.

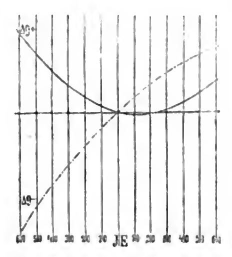
Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die Temperaturs-änderungen.



Serie A voll; Serie B strichpunktiert.

Wir bemerken hier eine gewisse Ähnlichkeit im Verlaufe aller vier Curven; speciell sind die + Curve der Serie A und die — Curve der Serie B sehr ähnlich; eben dasselbe kann man von der — Curve der Serie A und von der + Curve der Serie B sagen. Dem Betrag der Coefficienten entsprechend sind die Curven ziemlich steil.

Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die verflossene Zeit.



Serie A voll; Serie B strichpunktiert.

Nr. 12.

Fischer Nr. 31. Dieses Büchsenchronometer wurde dem k. k. hydrographischen Amte am 9. September 1871 als neu eingeliefert. Die Uhr wurde sofort in regelmäßige Beobachtung genommen, so dass das Verzeichnis der Gänge vom 12. September 1871 beginnt. Am 12. October wurde die Uhr um 90° im Azimuthe gedreht. Die von uns zur Rechnung gewählten Beobachtungen erstrecken sich auf die Zeitdauer vom 17. August 1872 bis zum 4. Mai 1873. Bezüglich des Verhaltens dieser Uhr vor der von uns benützten Periode sei im allgemeinen gesagt, dass die Gänge ziemlich gute und sehr gute waren und dass der negative Gang beim Steigen des Thermometers zunahm.

Beschreibung der Serien. Serie *A*. Erstreckt sich vom 17. August auf den 25. December 1872. Der Stand ist negativ und variiert zwischen $3^1/_2{}^s$ und 5^s. Die Temperatur beträgt in den ersten vier Dekaden fast constant 20—21°; in der darauffolgenden Zeit nimmt dieselbe im allgemeinen ab u. z. bis zu 8·5° C. Die Tendenz des negativen Ganges, bei Abnahme der Temperatur geringer zu werden und umgekehrt, ist deutlich ausgesprochen, doch sind die diesbezüglichen Änderungen nur gering.

Serie *B*. Vom 25. December bis zum 4. Mai 1873. Auch hier sind die Gangesänderungen sehr gering; der kleinste Gang beträgt — $3·3^s$, der größte — $4·78^s$. Die Temperaturen sind ziemlich tief u. z. zwischen 13·1 und 8·0° C. Der Gang fährt fort beim Fallen des Thermometers geringer zu werden und umgekehrt. In den letzten fünf Dekaden, wo die Temperatur fast constant 11° war, nimmt der Gang zu.

Annahme. Bezüglich der Normaltemperatur und der Initialepoche wie bei der letzten Uhr, d. h. 15° C. und die siebente Dekade. Der Normalgang wird angenommen: Für Serie *A* mit — $4·59^s$, für Serie *B* mit — $4·00^s$.

Rechnungsresultate. Es ergaben sich folgende Werte der sechs Unbekannten:

	Serie *A*	*B*
x .... =	— 0·0067	— 0·0053
y .... =	— 0·139	+ 0·00555
z .... =	+ 0·0384	+ 0·0147
$100u$ .... =	— 0·0154	— 0·0284
$10v$ .... =	+ 0·01145	+ 0·0016
Δg .... =	— 0·019	— 0·029.

Normalgang. Die bezüglich des Normalganges gemachte Voraussetzung muss im Sinne der erhaltenen Werte von Δg corrigiert werden und man erhält:

Serie *A* Normalgang $= - 4·59 - 0·02 = - 4·61^s$
„ *B* „ $= - 4·00 - 0·03 = - 4·03^s$.

Gleichungen zur Berechnung des Ganges. Obige Werte in die allgemeine Form der Vilarçeau'schen Gleichung eingesetzt, ergeben:

Gangformel 12 *A*:

$$g^1 = - 4·61 - 0·0067\,(t^1 - t) - 0·139\,(i^1 - i) + 0·0192\,(i^1 - i)^2 - \\ + 0·000077\,(t^1 - t)^2 + 0·001145\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Gangformel 12 *B*:

$$g^1 = - 4·03 - 0·0053\,(t^1 - t) + 0·00555\,(i^1 - i) + 0·00735\,(i^1 - i)^2 - \\ - 0·000142\,(t^1 - t)^2 + 0·00016\,(t^1 - t)\,(i^1 - i).$$

Fehler und Fehlerquadrate. Diese ergaben sich durch die gewöhnliche Berechnung der Gänge nach den Formeln 12 A) und 12 B), und durch den Vergleich mit den wirklich ausgeführten Beobachtungen. Wir finden folgende Werte:

Rechnung minus Beobachtung:		Fehlerquadrate:	
Serie A	Serie B	Serie A	Serie B
— 0·05	— 0·37	0·0025	0·1369
+ 0·21	— 0·11	0·0441	0·0121
— 0·11	+ 0·13	0·0121	0·0169
— 0·19	+ 0·01	0·0361	0·0001
+ 0·05	+ 0·06	0·0025	0·0036
— 0·20	— 0·02	0·0400	0·0004
— 0·32	+ 0·04	0·1024	0·0016
+ 0·16	— 0·17	0·0256	0·0289
— 0·13	— 0·14	0·0169	0·0196
+ 0·02	— 0·05	0·0004	0·0025
+ 0·28	— 0·40	0·0784	0·1600
+ 0·33	— 0·13	0·1089	0·0169
+ 0·02	+ 0·13	0·0004	0·0169
	Summe..	0·4703	0·4164

Derartige schöne Resultate haben wir noch bei keinem Chronometer gefunden. Wir sehen, dass die Summe der übrigbleibenden Fehlerquadrate ein Minimum und für beide Serien nahezu gleich ist.

Normalgang. Der gefundene Normalgang ist:

Serie A Normalgang — 4·61^s
„ B „ — 4·03.

Die Differenz der beiden Normalgänge beträgt nur 0·58^s. Diese Uhr hat ihren Charakter durch 26 Dekaden, durch fast neun Monate also, nicht geändert.

Die Zeitcoefficienten:

Serie A $x = -0·0067$ $u = -0·000154$
„ B $x = -0·0053$ $u = -0·000284$.

Die Änderung für x erreicht den unbedeutenden Wert von 0·0014, jene von $u = 0·00013$.

Die Temperaturscoefficienten:

Serie A $y = -0·139$ $z = +0·0384$
„ B $y = +0·00555$ $z = +0·0147$.

Während sich also unser Chronometer gegen den Einfluss der Zeit die ganze Beobachtungsperiode hindurch gleich verhält, bemerken wir, dass die Temperaturcoefficienten schon bedeutendere Änderungen erlitten haben d. h. dass die Uhr ihre Empfindlichkeit bezüglich der Temperatur ganz alteriert hat.

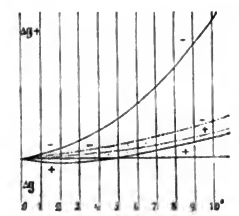
Der combinierte Coefficient v.

Serie A $v = +0·001145$
„ B $v = +0·00016$.

v hat zwar der Größe nach abgenommen, ist aber für beide Serien positiv geblieben.

Construction der Curven.

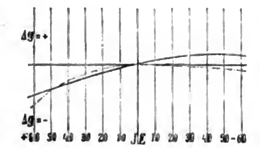
Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die Temperaturs-differenzen.



Serie *A* voll; Serie *B* strichpunktiert.

Wir bemerken hier eine auffallende Analogie in dem Laufe der Curven, speciell was die zwei Curven der Serie *B* und die positive Curve der Serie *A* anbelangt.

Curve der Gangesänderung mit Bezug auf die verflossene Zeit.



Serie *A* voll; Serie *B* strichpunktiert.

Auch hier bemerken wir, dass die Curven der beiden Serien einen ganz ähnlichen Verlauf nehmen.

Über Schleifbahnen.

(Hiezu die Figuren auf Tafel II.)

Unter diesem Titel wurde der „*Institution of Mechanical Engineers*“ zu Newcastle von Mr. Boyd eine Beschreibung der einschlägigen Einrichtungen in Wallsend-on-Tyne geliefert, welche dadurch an Interesse gewann, dass derselben eine Charakteristik verschiedener anderer Systeme vorangieng. Im Folgenden bringen wir einen Auszug aus dem, von den englischen Fachblättern veröffentlichten Vortrage.

Armstrongs Schleifbahn. (Fig. 1, 2). In einem hydraulischen Cylinder *A* verschiebt sich ein Kolben *X*, in dessen entsprechend starker und hohlgehaltener Stange *B* ein anderer Kolben *C* arbeitet. Je nachdem das aufzuholende Gewicht ein geringes, mittelgroßes oder sehr großes ist, lässt man das Druckwasser nur in *B*, oder vor und hinter den Kolben X, oder endlich nur hinter *X* treten, und beschafft so nach Bedarf einen Zug, welcher

— in derselben Reihenfolge genommen — der Querschnittfläche von *C*, *B* oder *X* entspricht. Das äußere Ende des Presskolbens *C* trägt einen schmiedeisernen Kreuzkopf, von dem aus zwei kurzgliedrige Ketten *D'* zu zwei Trommeln *D*, welche auf einer hinter dem Cylinder quer auf dessen Achsenrichtung gelagerten Welle aufgekeilt sind, geführt und auf denselben festgelegt sind. Neben diesen Trommeln laufen auf derselben Welle noch zwei andere (*E*) lose, können jedoch, wenn nothwendig, mit den erstern gekuppelt werden und über diese sind die eigentlichen Aufholketten gelegt.

Wird der Presskolben vorgeschoben, so drehen sich die Trommeln *D* um einen dem Hube entsprechenden Winkel, nehmen die vorher mit ihnen gekuppelten Trommeln *E* mit und veranlassen eine Vorwärtsbewegung der Aufholketten, also auch des Schiffes um eine Hublänge. Nach Beendigung des Hubes wird das Schiff durch drei in das Sperrad *F* eingreifende Pallen festgehalten, die Kupplung zwischen *D* und *E* gelöst und der Presskolben mittels eines eigenen, die Trommeln *D* zurückdrehenden Reversiercylinders *G* in seine ursprüngliche Position zurückgebracht, worauf der beschriebene Vorgang von neuem beginnt.

Hayward, Tyler & Cie's Schleifbahn. (Fig. 3, 4.) Zwei Paare hydraulischer Cylinder sind bei diesem Systeme unmittelbar hintereinander angeordnet. Die Presskolben je eines Paares sind mit einander mittels einer Traverse verbunden, durch welche die Aufholkette passiert. Diese besteht aus abwechselnd langen und kurzen Gliedern, welch letztere in einer dem Kolbenhube entsprechenden Distanz eingeschaltet sind. Auf jeder der Traversen sitzen zwei Ständer, in denen eine horizontale Welle gelagert ist, welche in der Mitte ein Doppelsegment und an einem ihrer Enden einen Handhebel trägt. Der eine Arm des Doppelsegmentes ist mit einem Gegengewichte beschwert, während an dem anderen ein eiserner Mitnehmer derart aufgehängt ist, dass er sich an der Traverse gleitend in eines der kurzen Kettenglieder einschiebt, sobald sich ein solches gerade unter ihm befindet und der Hebel gedreht wird.

Der Vorgang beim Aufholen ist der folgende:

Der vordere Mitnehmer wird in eines der kurzen Kettenglieder gesenkt, das vordere Kolbenpaar hierauf vorgeschoben und somit die Kette mit dem angehängten Schlitten um eine Hublänge aufgeholt. Unmittelbar vor Beendigung des Hubes wird der hintere Mitnehmer in die Kette gesenkt und das hintere Kolbenpaar in Bewegung gesetzt, wodurch der vordere Mitnehmer entlastet und von seinem Gegengewichte selbstthätig ausgehoben wird. Er wird erst dann wieder in Verbindung mit der Kette gebracht, sobald das hintere Kolbenpaar seinen Weg nahezu vollendet hat, worauf wieder das vordere Paar vorgeschoben wird, der hintere Mitnehmer sich hebt u. s. w. Der Rückgang der durch Gegengewichte ausbalancierten Kolben nach beendigtem Hube wird dadurch bewirkt, dass ihre Traverse in der äußersten Stellung an eine Knagge stößt, welche ein Ventil öffnet und das Druckwasser aus den Presscylindern austreten lässt. Das beschriebene Schleifbahnsystem, welches — nebenbei bemerkt — auch im königl. Arsenale zu Spezia adoptiert wurde, bietet unstreitig große Vortheile durch das Vermeiden der Unterbrechung des Aufholens nach jedem Hube, wie solches mehreren anderen Systemen anhaftet, dürfte jedoch ziemlich beträchtliche Anlagekosten verursachen.

Day, Summers & Co's Schleifbahn. (Fig. 5, 6.) Das aus Stahldraht hergestellte Aufholkabel (von 9″ Umfang) wird auf eine Trommel auf-

gewunden, welche von einer zweicylindrigen Dampfmaschine mittels Zahnrädern und Schnecke bethätigt wird. Die Trommel ist genügend groß, um die ganze Länge des Kabels in bloß einer Lage aufzunehmen, und wird mit Hanftau bekleidet, um das Schamfielen des Drahtkabels zu verhüten. Die kleinere Trommel *E* kann nach Ausschaltung eines der Zahnräder unabhängig von der großen gedreht werden und dient sowohl zum Aufholen des leeren Schlittens als auch zum Abfieren des aufgewundenen Kabels, zu welch letzterem Zwecke an das Ende des Kabels eine leichte Kette befestigt, dann die Schleifbahn hinab und über eine am Unterende der Bahn postierte Scheibe zurück auf die Trommel *E* geführt wird.

Auch dieses System gestattet ein ununterbrochenes Aufholen und bietet außerdem den Vortheil geringer Betriebskosten.

Thompsons Schleifbahn. (Fig. 7—10.) Die Kolben dreier nebeneinander angeordneter hydraulischer Cylinder sind untereinander mittels einer Traverse und diese wiederum durch geeignete Zugstangen mit der bei diesem Systeme doppelten Aufholkette verbunden. Je nach der Größe des aufzuholenden Schiffes lässt man das Druckwasser in den mittleren, oder in die beiden seitlichen oder in alle drei Cylinder zugleich treten. Ein vierter Cylinder, auf dessen Kolben das Druckwasser beständig presst und der entweder neben oder hinter den bereits beschriebenen situiert ist, bewirkt den Rückwärtshub der Presskolben und gleichzeitig das Rückholen der Ketten. Im ersten Falle wird dies durch leichte Ketten vermittelt, welche an die freien Enden der Aufholketten festgemacht und über am Unterende der Bahn postierte Scheiben zurück zum Reversiercylinder geführt werden (Fig. 9); im zweiten Falle wirkt der Reversierkolben direct auf die Traverse der drei Presskolben, welche durch leichte Ketten, die über am Bahnunterende angebrachte Scheiben passieren, mit den Enden der Aufholkette verbunden wird. (Fig. 10).

Diese Einrichtung befähigt den Wärter, mittels Öffnen oder Schließen des Druckwasser-Einströmungsventils eine Vor- oder Rückwärtsbewegung der Aufholketten um eine Hublänge zu veranlassen. Diese letztern sind in Distanzen von je 10′ durch sprossenartige Traversen mit einander verbunden, in welche an dem Schlitten angebrachte Mitnehmer eingreifen. Bei jedem Vorwärtshube der Presskolben schreitet die Kette mit dem Schlitten um eine Hublänge vor, bei jedem darauffolgenden Hube des Reversierkolbens wird wohl die Kette, nicht aber der Schlitten mit dem Schiffe um dieselbe Länge zurückgeholt, da derselbe durch Pallen, welche in Einkerbungen an der Mittelschiene der Bahn einfallen, in seiner Position festgehalten wird. — Der leere Schlitten wird entweder mittels eines hydraulischen Takels oder eines im mittleren Aufholkolben arbeitenden kleineren Kolbens aufgezogen.

Wallsender Schleifbahnen. (Fig. 11—15.) Dieselben zeichnen sich besonders durch ihre große Länge (1000′ vom Unterende der Bahn bis zu den hydraulischen Cylindern) aus. Der Unterbau derselben ist aus Schlacke hergestellt und trägt eine Reihe von Querschwellen, auf welchen drei mit $^1/_{19}$ Neigung gelegte Langschwellen ruhen. Auf der Oberseite der letzteren sind gusseiserne Schienen befestigt, u. z. auf der mittleren Schwelle eine drei Cwt., auf den Seitenschwellen je eine 1 Cwt. per laufenden Fuß schwere. Der Schlitten besteht aus drei Kufen von 178′ Länge, welche mittels Rollen auf den Schienen laufen, und aus mehreren eisernen Querarmen, die um auf der Mittelkufe angebrachte Pivots drehbar sind und auf welchen die verschiebbaren Kimmstützen gleiten. Die Mittelkufe ist durch Ansätze vorne und hinten, die aus

eine schmiedeiserne Stange umschließenden Holzbalken bestehen, auf 284' Länge gebracht. Das Gewicht des ganzen Schlittens beträgt ungefähr 60 Tonnen.

Die Zugkraft wird von einem hydraulischen Cylinder geliefert, dessen Kolben 15" Durchmesser und 10' Hub hat. Die Presspumpen sind drei an der Zahl, haben $3^1/_2$" Durchmesser, 12" Hub und arbeiten mit 50 oder 25 Hnben per Minute, je nachdem die aufzuholende Last eine geringere oder größere ist. Der Presskolben trägt an seinem freien Ende eine starke Traverse, welche durch Zugstangen mit einer anderen hinter dem Cylinder angeordneten verbunden ist, an welch letztere die Kettenglieder, deren Form aus Fig. 14 zu ersehen ist, successive angehängt werden. Die Einrichtung wird durch eine von der Antriebsmaschine der Pumpen bethätigte Kettenrolle vervollständigt, über welche eine sowohl zum Aufholen als Hinabziehen des leeren Schlittens dienende gewöhnliche Kette gelegt ist.

Der Vorgang beim Aufholen eines Schiffes ist der folgende:

Zunächst wird der Schlitten in das Wasser gelassen, wobei es manchmal des angesammelten Schlammes halber nothwendig wird, mit der eben erwähnten Kette nachzuhelfen. An jedem der Schlittenenden sind einige Zoll rechts und links von der Mittelachse zwei lange Eisenstangen (Fig. 11) in Charnieren befestigt und an den freien Enden aufgebojt. Das obere Paar derselben wird, sobald sich das aufzuholende Schiff nahezu in seiner richtigen Position befindet, von Bord aus angeholt und bildet so eine Leitmarke, um das Vorschiff genau über die Kielblöcke des Schlittens zu bringen. Nun wird dieser langsam aufgeholt, bis er den Vorsteven berührt, durch Wiederholung des vorbeschriebenen Manövers mit dem unteren Leitstangenpaar auch der Achtersteven genau über die Schlittenachse, und durch fortgesetztes Aufholen das ganze Schiff auf die Kielblöcke gebracht. Sobald dies geschehen ist, werden die auf den Querbalken des Schlittens gleitenden Kimmstützen von den benachbarten Molos aus mittels Takeln gegen die Bordwand geholt, die Läufer an Bord gebracht und daselbst belegt, worauf das eigentliche Aufholen beginnt.

Durch Vorschieben des Presskolbens wird die Kette mit dem Schlitten und Schiffe um eine Hublänge d. i. 10' aufgeholt und das Ausströmungsventil geöffnet, worauf sich der durch Gegengewichte ausbalancierte Kolben in den Cylinder zurückschiebt, während der Schlitten mit seiner Last in der erreichten Position durch Pallen festgehalten wird, welche sich gegen eine an der Mittelschiene angegossene Verzahnung (Fig. 15) stemmen. Mit Hilfe eines eigens dazu bestimmten kleinen Krahnes wird nun das dem Presskolben nächste Kettenglied ausgeschaltet, dagegen das nächstfolgende mit dem Kolben verbunden, derselbe wieder vorgeschoben u. s. w.

Soll ein aufgeholtes Schiff ablaufen, so werden sämmtliche Pallen des Schlittens bis auf die zwei vordersten außer Eingriff gebracht, und mit diesen zweien so lange manövriert, bis das Schiff dem Wasser nahe genug gekommen ist, worauf auch sie ausgeschaltet werden. Der Schlitten ist nunmehr nur noch durch die Aufholkette und einen Stopper (*„dagger“* genannt) festgehalten, gleitet, sobald er von der ersteren gelöst und der letztere herausgeschlagen ist, die Bahn hinab, und wird, sobald das Schiff schwimmt, mit der bereits erwähnten Rückholkette wieder an Land gebracht.

Schiffe, welche einer längere Zeit in Anspruch nehmenden Reparatur unterzogen werden sollen, werden bis an das Oberende der, wie bereits angeführt, 1000' langen Bahn aufgeholt, der Schlitten unter denselben weggezogen und zum Aufholen eines anderen Schiffes auf den unteren Theil der

Bahn disponibel gemacht. Diese Arbeit (*relieving*) wird auf folgende Art durchgeführt: Zwischen den Querbalken des Schlittens und meistens auch vor dem vordersten Paare derselben werden Aufklotzungen hergestellt, die bis an die Kimm reichen. Durch Eintreiben von Keilen in dieselben werden die Kimmstützen, auf welchen das Schiff bisher gebettet war, entlastet, längs der Schlittenquerbalken vom Schiffsboden weggezogen und diese letztern selbst um ihre Pivots in die Bahnrichtung gedreht. Längs der Mittelachse des Schlittens ist eine Reihe von kurzhubigen, mittels eines unterirdischen Röhrenstranges von den Presspumpen gespeisten hydraulischen Pressen angeordnet, durch deren gleichzeitigen Betrieb der Kiel um ein Geringes gehoben wird, worauf die Kielblöcke entfernt werden. Das Schiff ruht nunmehr bloß auf den neuhergestellten Kimmstützen und der Schlitten kann anstandslos unter demselben weggezogen werden.

Die beschriebene Einrichtung erleichtert auch die auf den Wallsender Schleifbahnen bereits öfter vorgenommene Verlängerung von Schiffen. Der Schlitten wird von der Last des Vorschiffes entlastet, nach bewirkter Theilung des Schiffkörpers um eine der beabsichtigten Verlängerung entsprechende Distanz verschoben, auch vom Achterschiffe entlastet und die Bahn hinabgezogen. Sobald der Mittelkörper eingebaut ist, wird er wieder unter das Schiff gebracht, dasselbe auf ihm gebettet und ablaufen gelassen.

Die zum Aufholen um eine Kettengliedlänge, also 10′, erforderliche Zeit beträgt für leichtere Schiffe unter Anwendung schnelleren Pumpenganges zwei, für schwere bei langsamem Pumpengange $3^1/_2$ Minuten, mit Einrechnung des durch das Ausschalten des ersten Gliedes etc. verursachten Zeitverlustes $2^1/_2$ bis 3, respective $4^1/_2$—5 Minuten. Wenn das Gewicht des aufzuschleppenden Schiffes eine gewisse Grenze überschreitet, so benützt man eine zweite Aufholkette, welche die Traverse des Presskolbens mit einer gleichen an dem Vorderende des Schlittens angebrachten verbindet, und benöthigt dann für ein Vorschreiten um 10′ 5, respective 6—7 Minuten, je nachdem der schnelle oder langsame Pumpengang angewendet werden kann. Die für gewöhnlich vom Schlitten zurückzulegende Distanz beträgt ungefähr 420′, die hiezu benöthigte Zeit bei Verwendung der einfachen Kette circa zwei, bei solcher der doppelten $3^1/_2$ Stunden, wozu noch ungefähr $^3/_4$ Stunden, als zum Betten des Schiffes auf dem Schlitten erforderlich, zuzuschlagen sind.

Nach einer ziemlich verbreiteten Ansicht bietet die Schleifbahn dem trocken zu legenden Schiffe einen geringeren Grad der Sicherheit als das Trockendock. Die Thatsache jedoch, dass innerhalb eines Zeitraumes von sieben Jahren 714 Schiffe verschiedenster Form und Größe (das größte Tyne, Truppentransportschiff, 320′ lang, 2169 Reg.-T.) anstandslos in Wallsend aufgeholt wurden, dürfte geeignet sein, dieses Vorurtheil zu entkräften. Andererseits bietet das Schleifbahnsystem dem Trockendock gegenüber einige Vortheile u. z. die lebhaftere, das Trocknen begünstigende Luftcirculation um den Schiffsboden, den freieren Arbeitsraum, die Möglichkeit ein zweites Schiff trocken zu legen, ohne die Arbeiten an dem bereits trockengelegten unterbrechen zu müssen, und endlich die geringeren Herstellungskosten.

Der zum Aufholen eines Schiffes von bekanntem Gewichte Q erforderliche Zug kann aus drei Theilen bestehend gedacht werden, von denen der erste die zur Überwindung des Gewichtes, der zweite die zur Überwindung der rollenden Reibung und der dritte die zur Überwindung der Reibung des

Presskolbens in seiner Dichtung nothwendige Kraft repräsentiert, und welche mit A, B und C bezeichnet werden mögen.

Bezeichnet man weiter mit:

S das Schlittengewicht, hier 160 Tons,

K das Gewicht der Aufholkette $6\frac{1}{2}$, resp. 13 Tons,

R den Radius der Schlittenrollen, 5″,

r jenen der Rollenachsen, $1\frac{1}{4}$″,

p den Druck im Presscylinder auf 1□″,

u den Kolbenumfang, $47\frac{1}{2}$″,

h die Höhe der Lederdichtung, 1″, — berücksichtigt, dass die Neigung der Bahn $\frac{1}{19}$ beträgt und nimmt den Reibungscoefficienten der Rollenachsen mit 0·2, jenen des Presskolbens mit 0·56 an, so ist

$$A = \frac{1}{19} (Q + S + K)$$

$$B = 0{\cdot}2 \, \frac{r}{R} \, (Q + S)$$

$$C = 0{\cdot}56 \; p \, u \, h.$$

In der nachfolgenden Tabelle sind für einige der aufgeholten Schiffe A, B und C berechnet und gleichzeitig der thatsächlich nothwendig gewesene Zug, wie solcher mit Hilfe der Manometerangaben bestimmt wurde, angeführt. Der Unterschied zwischen dem berechneten und dem factischen Zuge erklärt sich aus dem Einflusse der Witterung, den Unregelmäßigkeiten der Schleifbahn, dem Zustande der Schmiermittel u. s. w.

Tonnengehalt	Wirkl. Schiffsgewicht	Berechneter Zug				Factischer Zug	
		A	B	C	Total	erstesmal	zweitesml.
Gr. Reg.	Tons	Tons				aufgeholt	
932	630	42·26	39·5	18	99·7	120	120
902	650	43·4	40·5	19	103	125	.
866	670	44·4	51·5	20	107	130	140
971	800	51·2	48	21·8	121	145	.
1374	820	52·3	49	21·8	124	145	140
1531	920	57·5	54	21·4	133	140	150
1261	920	57·5	54	22·8	134	150	160
1323	920	57·5	54	22·8	134	150	.
1250	930	58	54·5	22·8	135	150	.
961	1000	61·7	58	30	149·7	200	.
1613	1010	62·2	58·5	27·5	148	180	.
1469	1030	63·3	59·5	28·7	151·5	190	.
1571	1040	64	60	22·8	146·8	150	180
1568	1040	64	60	24·2	148	160	.
1727	1040	64	60	25·3	149	170	170
1498	1070	65·4	61·5	22·8	149·7	150	180
1683	1220	73·3	69	31·7	175	210	.
1646	1220	73·3	69	33	175	220	.
1913	1340	79·6	75	31·7	186	210	.
1879	1340	79·6	75	30	184·6	200	.
1873	1350	80	75·5	30	185·5	200	.
2114	1500	88	83	33	204	220	.

S. P.

Die königlich italienische Marine-Akademie.

Am 1. November 1881 wurde zu Livorno die neu errichtete Marine-Akademie eröffnet. Bisher bestand zur Heranbildung der jungen Leute, welche sich der Seeofficiers-Carrière widmen wollten, die kön. Marineschule; sie war in zwei Divisionen getheilt, von denen die erste in Neapel, die zweite in Genua stationiert war.

Schon seit langem beschäftigte sich das Marineministerium mit dem Plane, die beiden Schulen aufzulösen, weil deren Organisierung einerseits den wissenschaftlichen Anforderungen der Jetztzeit nicht mehr entsprach und anderseits auch nicht darnach war, dass den Zöglingen der zu ihrem Berufe unerlässliche militärische Geist eingeflösst werden konnte, da das militärische Elemente dem wissenschaftlichen ganz untergeordnet war.

Die Commandanten der Marineschulen und die bestaccreditierten höheren Officiere der Marine wurden beauftragt, diesbezügliche Studien vorzunehmen und behufs Errichtung einer Marine-Akademie ihre Vorschläge und Gutachten dem Marineministerium vorzulegen. Nach gründlicher Prüfung des eingegangenen wertvollen Materiales und der zur Heranbildung der Seeofficiere in den verschiedenen Staaten bestehenden Normen beschloss das Ministerium, eine Akademie zu gründen, welche aus zwei Abtheilungen zu bestehen hätte; im ersten Cursus sollten die jungen Leute, die sich der Seeofficiers-Carrière widmen wollen, aufgenommen und zu dem gewählten Berufe herangebildet werden, während der zweite Cursus, analog der für das Heer bestehenden Kriegsakademie, die Bestimmung haben sollte, den Seeofficieren durch weitere wissenschaftliche Ausbildung die Mittel zu gewähren, sich zu den höheren Stellen in der Marine besonders geeignet zu machen, und den Officieren überhaupt Gelegenheit zu einer höheren wissenschaftlichen Ausbildung in den Berufsfächern und den dazu nöthigen Hilfsdisciplinen, sowie zu erweiterter intellectueller Bildung, Einsicht und Urtheilsfähigkeit für die ihrem Berufe naheliegenden socialen und Naturverhältnisse darzubieten.

Nicht unbedeutende Schwierigkeiten waren bei der Wahl des Sitzes der Marine-Akademie zu überwinden. Nachdem man auch in dieser Hinsicht das Parere der dazu berufenen Kreise gehört hatte, kam man zum Beschlusse, den Vorschlag des Viceadmirals C. Di Brocchetti anzunehmen und demnach das Gebäude des in Livorno bestandenen Seelazareths San Jacopo für die Marine-Akademie zu adaptieren. Der betreffende Gesetzentwurf wurde anfangs 1878 dem Parlamente vorgelegt und von diesem einstimmig angenommen.

Nachdem wir im Obigen die Entstehungsgeschichte der jetzigen Akademie in Stichworten erwähnt haben, lassen wir die wortgetreue Übersetzung des Organisationsstatutes, welches wir dem Verordnungsblatte der kön. italienischen Marine entnehmen, nachfolgen.

Organisation der königlichen Marine-Akademie.

Einleitung.

Die Marine-Akademie zu Livorno ist zu dem Zwecke errichtet worden, um den jungen Leuten, welche sich der kriegsmaritimen Carrière widmen wollen, die nöthige militärische Erziehung und die zu ihrem Berufe erforderliche theoretisch-praktische Ausbildung angedeihen zu lassen.

Vom Personale.

Art. 1. Um den genannten Zweck vollständig erreichen zu können, wird der Marine-Akademie ein gemischtes Personale, aus Militär- und Civilpersonen bestehend, beigegeben werden, welches sich in den Akademiestab und die zur Akademie gehörigen Unterparteien theilen wird. Dieses Personale wird den Gesetzen, die für Militärpersonen, beziehungsweise Civilbeamte des Staates in Kraft bestehen, untergeordnet werden.

Art. 2. Der Akademiestab besteht aus dem leitenden Personale und aus dem Lehrkörper.

Das leitende Element bilden:

1 Contreadmiral — Commandant der Akademie.
1 Linienschiffscapitän — Zweiter im Commando.
1 Linienschiffslieutenant — Gesammtdetailofficier.
1 Arzt — Sanitätsofficier.
2 Commissäre — Rechnungsführer der eine und Secretär der andere.
4 Linienschiffslieutenants — aus den Militär-Professoren der Anstalt zu entnehmen.
3 Linienschiffsfähnriche.

Den Lehrkörper der Marine-Akademie bilden ein Marinecaplan und die Professoren und Lehrer aus dem Civile, deren Zahl je nach den Erfordernissen der Anstalt von Jahr zu Jahr im Marinebudget vorgesehen wird, bis man den completen Stand, wie er in der nachfolgenden Tabelle aufgenommen erscheint, erreicht haben wird.

Art. 3. Die Unterparteien sind ebenfalls aus Militär- und Civilpersonen zusammengesetzt. Dem Mannschaftsstande der Akademie werden folgende Militärpersonen angehören:

6 Instructoren und Aufsichtsunterofficiere,
1 Bootsmann,
2 Portiere,
ein kleines Detachement für den Wach- und Reinigungsdienst.

Den Mannschaftsstand aus dem Civile werden die Akademiediener bilden; deren Zahl wird im Verhältnisse zur Zöglingszahl von Jahr zu Jahr vom Marineminister bestimmt und im Marinebudget aufgenommen.

Art. 4. Auf Antrag des Marineministers wird der Commandant, der Zweite im Commando und der ganze, zum Stabe der Akademie zählende Lehrkörper von S. M. dem Könige ernannt.

Auf Vorschlag des Akademie-Commandanten wird das übrige Personale vom Marineminister zur Dienstleistung in der Akademie commandiert.

Aufnahmsbedingungen für die Zöglinge.

Art. 5. Die Aufnahme der Zöglinge in den ersten Cursus erfolgt auf Basis einer Concurrenzprüfung, welche jährlich am 1. October in der Marine-Akademie zu Livorno abgehalten wird. Die Vornahme dieser Prüfung wird jährlich, nicht später als am 1. Juli, mit größtmöglichster Publicität bekannt gegeben werden.

Art. 6. Jeder Aufnahmscandidat muss folgenden Bedingungen entsprechen:

a) Italienischer Staatsbürger sein; die Regierung behält sich vor, in speciellen Fällen auch fremdländische Candidaten zuzulassen.

b) Am Tage der Concurrenzprüfung das dreizehnte Lebensjahr erreicht, jedoch das fünfzehnte nicht überschritten haben. Die Altersdispens wird in keinem Falle ertheilt; diesbezügliche Gesuche können nicht berücksichtigt werden.

c) Geblattert haben oder geimpft sein.

d) Körperlich tauglich, mit entsprechender, dem Alter angemessener Entwicklung und frei von jenen Krankheiten und Gebrechen sein, welche den bestehenden Vorschriften gemäß die Untauglichkeit für den Kriegsdienst zur See nach sich ziehen. Unwiderrufliche Motive der Nichtzulassung sind die Farbenblindheit und die Kurzsichtigkeit, wenn letztere einen solchen Grad erreicht hat, dass der Bewerber eine zwei Centimeter hohe Druckschrift auf eine Entfernung von sechs Metern nicht fließend und ohne Anstrengung lesen kann.

e) Kenntnis der Mathematik, der italienischen Sprache, der Geschichte und Geographie in den aus den Programmen ersichtlichen Grenzen.

f) Beibringung der Zeugnisse über die in- oder ausländischen öffentlichen oder privaten Unterrichtsanstalten zurückgelegten Studien.

g) Die Garantie der Bezahlung der jährlichen Pension, der ersten Equipierung und der sonstigen Auslagen, welche der Zögling auf eigene Kosten zu bestreiten hat.[1]

Die obgenannten Bedingungen sind mit jenen Belegen nachzuweisen, welche Gegenstand einer speciellen Ministerialverordnung sein werden.

Art. 7. Das erste in der Akademie zugebrachte Jahr wird als Probejahr betrachtet.

Die Zöglinge werden sowohl für dieses als auch für die folgenden Jahre des ersten Cursus eine Jahrespension von 800 ital. Lire bezahlen, welche in zwei Anticipandoraten zu erlegen ist. Die Raten müssen regelmäßig bis zum Schlusse des vierten Jahrganges bei der Administration der kön. Akademie erlegt werden. Die Enthebung von der Zahlung wird unter keiner Bedingung gestattet; eine Ausnahme hievon findet nur bei jenen außergewöhnlichen Urlauben statt, welche krankheitshalber vom Marineministerium bewilligt werden.

Art. 7bis. Diejenigen Bewerber, welche nebst den im Art. 6 geforderten auch noch den folgenden Bedingungen entsprechen, können vom Probejahre dispensiert und gleich in den normalmäßigen ersten Jahrgang eingereiht werden. Dieselben müssen:

1. Das nach dem Probejahr in der Akademie vorgeschriebene Examen mit Erfolg bestehen;
2. ein Certificat beibringen, welches vom Vorsteher einer inländischen Navigationsschule ausgestellt und vom Hafencapitän des Ortes vidiert sein muss, aus dem entnommen werden kann, dass der Bewerber nicht weniger als drei Monate zur See gefahren ist, und dass er während dieser Zeit die Eignung zum Seedienst dargelegt hat.

Für diese Bewerber wird das Examen am 16. October eines jeden Jahres abgehalten. Die Prüfungscommission wird aus denselben Mitgliedern bestehen, vor welchen die Zöglinge des Probejahres ihre Befähigung dargelegt haben.

Art. 8. In das Marinebudget eines jeden Jahres wird eine bestimmte Summe einzustellen sein, welche zur Systemisierung von ganzen und halben Freiplätzen zu dienen hat.

Die ganzen oder halben Freiplätze sind nach den folgenden Normen zu bewilligen:

1. Die Waisen von Marine-Officieren, insbesondere wenn ihre Väter im Dienste verstorben sind, haben Anspruch auf einen ganzen Freiplatz für die ganze Zeit, die sie in der Akademie zubringen.

2. Die Waisen der Officiere der Landarmee, insbesondere wenn ihre Väter im Dienste verstorben sind, haben Anspruch auf einen halben Freiplatz für die ganze Zeit, die sie in der Akademie zubringen; dieselben können auch auf einen ganzen Freiplatz aspirieren, im Falle sich Aperturen ergeben sollten.

3. Diejenigen Zöglinge, welche bei der Aufnahmsprüfung und bei den jährlichen Schlussprüfungen als die ersten ihres Jahrganges resultieren, haben für das nächstfolgende Schuljahr auf einen halben Freiplatz Anspruch. Sollten diese Zöglinge bereits im Genusse eines halben Freiplatzes stehen, so gebührt ihnen ein ganzer Freiplatz.

4. Wenn nach Anwendung der vorstehenden Normen noch weitere Freiplätze disponibel bleiben sollten, so sind diese in folgender Ordnung zu vergeben:

a) An Söhne von Marine-Officieren;

b) an Söhne von Officieren der Landarmee;

c) an Söhne von Staatsbeamten, welche sich um den Staat besonders verdient gemacht haben, und

d) an Zöglinge, deren Familienverhältnisse einer besonderen Berücksichtigung würdig befunden werden.

Art. 9. Die Zöglinge der Marine-Akademie müssen mit der vorgeschriebenen Equipierung versehen werden.

Die Preise der Equipierungsgegenstände werden gleichzeitig mit der Ausschreibung für die Aufnahme in die Akademie bekannt gegeben; der hiefür entfallende Betrag muss von den Angehörigen der aufgenommenen Zöglinge in einer oder mehreren Raten innerhalb vierzehn Tagen nach Empfang der Zahlungsaufforderung bei der Akademie-Verwaltung erlegt werden.

Vom Unterrichte.

Art. 10. Der Unterricht in der Marine-Akademie gliedert sich in zwei Curse. Der erste wird der normalmäßige Curs (Cadetencursus, Corso normale), der zweite der höhere Curs (Officierscursus, Corso d'applicazione) genannt.

Der Unterricht, an dem die Zöglinge des normalmäßigen Curses theilnehmen, ist theoretisch-praktischer Natur; die Lehrgegenstände sind auf fünf Jahrgänge vertheilt, d. h. auf ein Probejahr und vier reguläre Schuljahre.

Der höhere Curs wird in zwei theoretisch-praktischen Unterrichtsperioden gehört.

Art. 11. Der theoretische Unterricht, an dem die Zöglinge des normalmäßigen Curses theilnehmen, wird während acht Monaten des Jahres ertheilt, d. h. von Anfang November bis Ende Juli.

Der praktische Unterricht wird den Zöglingen an Bord eines Kriegsschiffes, welches zu diesem Zwecke dem Akademiecommando zur Verfügung gestellt wird, gegeben. Die Übungscampagne wird circa drei Monate dauern, d. h. von Mitte Juli bis Ende October.

Während der acht Monate, welche der theoretischen Ausbildung gewidmet sind, müssen mit den Zöglingen auch Experimente und praktische

Übungen vorgenommen werden; im Laufe der Übungscampagne sind die Zöglinge in der praktischen Anwendung der in der Akademie gehörten Disciplinen zu belehren.

Art. 12. Der an der k. Akademie zu ertheilende Unterricht ist wie folgt zu gliedern:

Der normalmäßige Curs.

Vorbereitungsclasse oder Probejahr. Arithmetik und Anfangsgründe des Buchstabenrechnens. Ebene Geometrie und Stereometrie. Italienische Sprache und römische Geschichte. Französische Sprache. Seemannschaft. Figurenzeichnen. Schönschreiben.

Erster Jahrgang. Algebra. Ebene und sphärische Trigonometrie. Italienische Sprache und Geschichte des Mittelalters. Französische Sprache. Deutsche Sprache. Geographie. Seemannschaft. Figurenzeichnen.

Zweiter Jahrgang. Analytische Geometrie und Anfangsgründe der darstellenden Geometrie. Elemente der physischen Geographie, terrestrische Nautik, Gebrauch und Handhabung der nautischen Instrumente. Italienische Literatur und Geschichte der Neuzeit. Französische Sprache. Deutsche Sprache. Englische Sprache. Seemannschaft. Geometrisches Zeichnen.

Dritter Jahrgang. Infinitesimal-Rechnung. Elemente der Physik und Chemie. Theoretisch-praktische Navigation. Italienische Literatur und Reisebeschreibungen. Deutsche Sprache. Englische Sprache. Seemannschaft. Französische Sprachübungen. Übungen aus der terrestrischen Nautik. Landschafts- und Marinezeichnen.

Vierter Jahrgang. Rationelle Mechanik. Physik. Chemie. Naturgeschichte. Navigations- und astronomische Probleme. Englische Sprache. Französische und deutsche Sprachübungen. Seemannschaft. Hydrographisches Zeichnen.

Nebst den oberwähnten Gegenständen erhalten die Zöglinge des normalmäßigen Curses auch noch den Unterricht im Turnen, Fechten, Tanzen, in den militärischen und seemännischen Exercitien und in der Nomenclatur und Handhabung der Dampfmaschinen.

Der höhere Curs.

Erster Jahrgang. Angewandte Mechanik. Geodäsie und Hydrographie. Physische Geographie des Meeres und maritime Meteorologie. Kriegswissenschaften der Marine und der Landarmee. Marinegeschichte.

Zweiter Jahrgang. Schiffsbau. Artillerie- und Torpedowesen. Schiffs-Dampfmaschinenlehre. Rechtswissenschaften. Schiffshygiene.

Art. 13. Zur Nutzanwendung obiger Unterrichtsgegenstände ist die k. Akademie annoch mit einem physikalischen Cabinete, einem chemischen Laboratorium, Sammlungen von Schiffs- und Maschinenmodellen und von Kriegsgeräthschaften, einem Turnsaal, einem Takelboden, einem Exerciermast, einer Bibliothek und schließlich mit den nöthigen Geschützen, Handfeuerwaffen und Booten zu versehen.

Aus den Mitteln, welche im Marinebudget für die Marine-Akademie aufgenommen erscheinen, ist für die Instandhaltung der obgenannten Gegenstände Sorge zu tragen.

Art. 14. Das Probejahr des normalmäßigen Curses, welches mit der Übungscampagne seinen Abschluss findet, dient zur Feststellung der Befähi-

gung der in die k. Akademie aufgenommenen Zöglinge, und zur Beurtheilung, ob sie die zur Fortsetzung der Studien und Zulassung zur Seeofficiers-Carrière nöthigen Anlagen besitzen.

Art. 15. Der Übergang aus einer Classe in die andere erfolgt nach abgelegter Jahresprüfung. Der Zeitpunkt und der Gang dieser Prüfungen wird durch eine besondere Vorschrift geregelt werden.

Der Übertritt in eine nächsthöhere Classe soll nicht allein von dem Schlussexamen abhängig gemacht werden, es muss vielmehr auch auf das Betragen des Zöglings während des Schuljahres Rücksicht genommen werden. Man wird daher ein größeres Gewicht auf das aus den Monatsclassificationen resultierende Mittel legen, als auf das Ergebnis der Prüfung. Man beabsichtigt dadurch die jungen Leute schon mit Beginn des Schuljahres zum Studium anzuspornen.

Diejenigen Vorschriften, welche die zur Vorrückung erforderliche Punktzahl bestimmen wird, wird auch der Umstände Erwähnung thun, unter welchen die Wiederholung einer Prüfung gestattet werden kann.

Die Wiederholung einer Classe ist nur einmal zulässig. Wenn ein Zögling die Jahresprüfungen zweimal nicht besteht, wenn auch in verschiedenen Jahrgängen, so wird er aus der Anstalt entlassen und seinen Angehörigen zur Verfügung gestellt.

Art. 16. Diejenigen Zöglinge, welche nach dem Schlussexamen des letzten Jahrganges ein Zeugnis der Reife erhalten, werden zu Seecadetten [1]) ernannt, und nachdem sie die vorschriftsmäßige Einschiffungszeit vollendet haben und zum Linienschiffsfähnrich ernannt worden sind, zur Absolvierung des höheren Curses (Officiers-Cursus) in die Marine-Akademie commandiert.

Art. 17. Die jungen Officiere des höheren Curses können denselben nur einmal hören. Der Übergang aus einem Jahrgange in den andern erfolgt auf Basis der Schlussprüfung und in der Art, wie dies durch besondere Vorschriften geregelt werden wird. Die Wiederholung eines Examens ist gestattet.

Derjenige Linienschiffsfähnrich, welcher eine Wiederholungsprüfung nicht mit günstigem Erfolge besteht, darf den betreffenden Jahrgang nicht wiederholen, er wird vielmehr für die ganze Dauer desselben auf einem k. Schiffe eingeschifft und nur nach dem Ablaufe dieser Zeit wird er zur Wiederholung der Classe zugelassen. Sollte er abermals eine Prüfung nicht bestehen, so wird er aus dem höheren Curse entfernt und darf an demselben nie mehr theilnehmen; dies wird in der Qualificationsliste des Betreffenden vorgemerkt, wodurch jeder Officier, der den höheren Curs absolviert hat, das Recht erlangt, ihm bei der Beförderung vorgezogen zu werden; es wäre denn, dass er sich für eine andere Branche in der Marine fähig zeigt und dies durch entsprechende Proben darlegt.

Am Schlusse eines jeden Jahrganges wird jedem Officier ein Certificat der absolvierten Studien und der in jedem Gegenstande erhaltenen Classification ausgefolgt.

Dieses Certificat bildet ein Rechtsdocument, welches bei den nachfolgenden Beförderungen in der Carrière in Berücksichtigung gezogen werden muss.

---

[1]) Die Seecadetten haben in der italienischen Marine bestimmten militärischen Rang und äquiparieren mit den Unterlieutenants der Landarmee, den Unterlieutenants zur See der deutschen Marine, den *Aspirants de première Classe* der französischen Marine, den *Acting sub-lieutenants* der englischen und den *Ensigns* der amerikanischen Kriegsmarine. Anm. d. Übers.

Art. 18. Unter den Zöglingen der Akademie können auch einige sein, die sich der Schiffbau- oder Commissariats-Carrière widmen wollen. Nachdem ihren diesbezüglichen Gesuchen die günstige Erledigung folgte, werden am Schlusse des normalmäßigen Curses die einen zu Schiffbau-Eleven und die anderen zu Commissär-Eleven ernannt. Letztere werden zur Completierung ihrer fachwissenschaftlichen Ausbildung in eine Handelshochschule, erstere in eine Schiffbau-Akademie entsendet.

Das Zeugnis, welches diese jungen Leute nach Absolvierung der Hochschulen beibringen, wird als rechtsgiltiges Document betrachtet und bei den nachfolgenden Beförderungen im Corps in Berücksichtigung gezogen werden.

Art. 19. Die von den Akademieprofessoren abzuhaltenden Vorträge müssen im Verhältnisse zu der dem betreffenden Gegenstand gewidmeten Zeit stehen und hauptsächlich dahin zielen, dem Zwecke, dem sie dienen sollen, vollkommen gerecht zu werden. Es ist Pflicht der Professoren, die gesammelten Vorträge sobald als thunlich der Akademie-Verwaltung zur Vervielfältigung zu übergeben. Die gedruckten oder lithographierten Vorträge werden den Zöglingen zum Gebrauche übergeben; die Vervielfältigungskosten hat die Administration der Anstalt zu tragen.

Art. 20. Der Erziehung der Zöglinge steht ein Unterrichtsrath vor, welcher unter dem Vorsitze des Akademie-Commandanten aus sämmtlichen Professoren gebildet wird.

Der Zweite im Commando ist Vice-Präsident des Unterrichtsrathes und steht den Abtheilungen vor, in welche sich der Unterrichtsrath den Vorschriften gemäß theilt.

Dieser Rath prüft und begutachtet den Text der den Zöglingen zu ertheilenden Vorträge; ohne dem „Gesehen“ desselben darf kein Unterrichtsbuch den Zöglingen eingehändigt werden.

Die militärische Erziehung.

Art. 21. Die militärische Erziehung wird darin bestehen, die Zöglinge an die Ausübung jener Pflichten, welche das Dienstreglement für die kön. Marine vorschreibt, zu gewöhnen.

In der militärischen Rangordnung nehmen die Zöglinge der Akademie die niedrigste Stufe ein und äquiparieren daher mit den Matrosen, mit Ausnahme der vorzüglichen Schüler, welche den Unterofficieren gleichgestellt sind. Die Einen wie die Anderen sind jedoch den Unterofficieren, mit denen sie in Berührung kommen, Achtung und Gehorsam schuldig.

Die Disciplinar-Vorschriften können von den Zöglingen wohl nicht in ihrem ganzen Umfange beobachtet werden; es ist jedoch streng darauf zu achten, dass ihnen die Essenz derselben, d. h. der Gehorsam zur zweiten Natur werde. Nicht minder ist darauf zu sehen, dass ihnen die Liebe zum Corps und das militärische Ehrgefühl eingeflösst werde.

Art. 22. Einen Theil des regulären Unterrichtes während des normalmäßigen Curses bildet der Religionsunterricht, der von dem Akademiepfarrer ertheilt werden wird.

Der Gottesdienst wird von den Zöglingen in derselben Weise gehört, wie dies das Dienstreglement für die Marine vorschreibt.

Art. 23. Die Zöglinge sind verpflichtet, die Reinigung ihrer Kleider etc. selbst vorzunehmen; um jedoch die wertvolle Zeit derselben nicht unnützerweise zu verschwenden, stellt ihnen die Akademie für den genannten

Dienst eine Anzahl Diener zur Verfügung. Die Zöglinge sind aber keinesfalls berechtigt, von den Dienern Dienste zu fordern, wenn letztere in außergewöhnlichen Fällen anderwärts beschäftigt werden. Die Diener sind dem Inspectionsofficier directe untergeordnet; Klagen der Zöglinge gegen die Diener sind daher den Inspectionsofficieren vorzubringen.

Art. 24. Vergehen und Unterlassungen, welche sich Zöglinge zu Schulden kommen ließen, werden nach den betreffenden Vorschriften gerügt.

Sollte ein Zögling Gleichgiltigkeit gegen Strafen an den Tag legen, so wird er, im Falle keine Aussicht auf Besserung vorhanden ist, dem Marineministerium zur Ausstoßung aus der k. Akademie beantragt.

Ein Disciplinarrath unter dem Vorsitze des Commandanten und aus dem Zweiten im Commando, zwei Officieren und dem geistlichen Professor bestehend, hat den diesbezüglichen Vorschlag an das Ministerium zu formulieren.

Art. 25. Wenn sich der Gesundheitszustand eines Zöglings der Akademie derart verschlimmert, dass er seine Carrière nicht fortsetzen kann, so wird der Disciplinarrath wie oben erwähnt gebildet, nur tritt an Stelle des geistlichen Professors der Akademiearzt, und verfasst den Motivenbericht an das Ministerium.

Dieser Bericht muss noch mit den Gutachten derjenigen medicinischen Autoritäten belegt werden, welche als ärztliche Consulenten der Akademie bestellt sind.

Art. 26. Die oberste Disciplinargewalt ist dem Akademiecommandanten eingeräumt; ihm zur Seite stehen der Zweite im Commando und die Inspectionsofficiere. Den letzteren obliegt der ununterbrochene Aufsichtsdienst. Die Überwachung der stricten Ausführung der erhaltenen Befehle ist Sache der Aufsichtsunterofficiere.

Eine besondere Vorschrift wird sowohl die Bedingungen, welchen diese Unterofficiere genügeleisten müssen, als auch die Machtvollkommenheit feststellen, die ihnen eingeräumt werden kann.

Verwaltungsdienst.

Art. 27. Die Zöglinge des normalmäßigen Curses werden während ihres Aufenthaltes in der Akademie als Genossenschaft betrachtet und daher von der Verwaltung der Anstalt mit Kost und Quartier versehen. Ein eigenes, entsprechend ausgestattetes Locale wird zur Aufnahme der kranken Zöglinge hergerichtet werden. Die Kosten für den Unterricht und für die dazu erforderlichen Bücher hat die Akademieverwaltung zu tragen.

Auf Rechnung der Angehörigen der Zöglinge kommen nur die außergewöhnlichen Auslagen, als da sind für Telegramme, Briefmarken, Reisen, Transporte, nicht vorgeschriebene, jedoch erlaubte oder autorisierte Bücher, und jene für Schäden, welche aus Verschulden oder Unachtsamkeit des Zöglings herbeigeführt wurden.

Art. 28. Da die Equipierung Eigenthum des Zöglings ist, so wird sie auch auf dessen Rechnung in Stand gehalten. Zu diesem Zwecke wird von der jährlichen Pension, welche die Zöglinge zu entrichten haben, die Summe von 200 Lire abgezogen und der Personalrechnung eines jeden Zöglings gutgeschrieben.

Am Schlusse des normalmäßigen Curses wird die Personalrechnung abgeschlossen, und wenn sich ein Rest ergeben sollte, den Angehörigen des

Zöglings ausgefolgt; im entgegengesetzten Falle die Begleichung der Schuld gefordert.

Art. 29. Die Frequentanten des höheren Curses werden als externe Schüler der k. Akademie betrachtet. Sie können eine gemeinschaftliche Messe, wie an Bord führen, doch haben sie alle Auslagen selbst zu decken; ebenso müssen sie selbst für die Beschaffung der Lehrbücher Sorge tragen.

Art. 30. Der finanziellen Gebarung der Akademie steht ein Verwaltungsrath vor; Präses desselben ist der Zweite im Commando, Mitglieder sind der Gesammtdetailofficier, ein Inspectionsofficier, der Rechnungsführer und der geistliche Professor. Die Obliegenheiten des Verwaltungsrathes werden durch eine besondere Vorschrift geregelt werden.

Der Rechnungsführer ist zugleich Hausverwalter.

Dem Detailofficier fällt die Regelung sämmtlicher vom Verwaltungsrathe gutgeheißener Auslagen zu.

Der Verwaltungsrath hält am Ende eines jeden Monats Sitzung, um die Rechnungen des abgelaufenen Monates zu prüfen und für den kommenden vorzusehen. Außergewöhnliche Sitzungen werden dann abgehalten, wenn es der Vorsitzende für nothwendig erachtet.

Art. 31. Der Verwaltungsrath wird jährlich für die Akademie ein Budget verfassen, welches nur aus passiven Posten bestehen wird und dem Marineministerium zur Genehmigung vorgelegt werden muss.

Wenn aus den einzelnen Posten, jene ausgenommen, welche sich auf das Personal beziehen, Ersparnisse resultieren, so werden dieselben als active Posten im Budget aufgenommen, und werden den Ersparnissfond der Akademie bilden, welcher in gleicher Weise verwaltet werden muss, wie dies für die Massagelder der Truppenkörper vorgeschrieben ist.

Art. 32. Für etwaige nothwendig erachtete sanitäre Maßregeln wird dem Verwaltungsrathe der Akademiearzt beigezogen.

Für derartige außergewöhnliche Maßnahmen können auf Einladung des Akademie-Commandanten ein oder mehrere consultierende Ärzte um ihr Gutachten gebeten werden; dies muss bei schweren Krankheitsfällen stets geschehen.

Art. 33. Die Muster der Kleidungsstücke, welche die Uniformierung der Akademie-Zöglinge ausmachen, werden von Zeit zu Zeit vom Marineministerium genehmigt werden. Der Verwaltungsrath hat Sorge zu tragen, dass die Uniformierungsmuster entsprechend aufbewahrt und die Kleidungsstücke der Zöglinge den Mustern entsprechend hergestellt werden.

Art. 34. Die Gagen und sonstigen Gebühren des in der Akademie verwendeten Personales sind aus der beigegebenen Tabelle II zu entnehmen.

Die zeitweiligen Änderungen sind behufs Bewilligung in das Marinebudget aufzunehmen.

Art. 35. Im Innenhafen von Livorno wird ein Hulk der k. Marine vertäut werden, in welchem jene Individuen des Akademiepersonales, welche in der Anstalt selbst nicht untergebracht werden können, bequartiert werden.

Der Bemannung dieses Hulks obliegt die Beaufsichtigung und Instandhaltung der zur Instruction der Zöglinge der Akademie beigegebenen Boote.

Letzter Art. Sämmtliche Verordnungen, welche sich auf die bestandenen Marineschulen beziehen, werden hiermit annulliert. Die vorstehenden Normen treten mit 1. November 1881 in Kraft.

Tabelle I. *Stand des Lehrkörpers der königlichen Marine-Akademie.*

Rang	Für den normalmäßigen Curs	Für den höheren Curs
Geistlicher Professor und Bibliothekar	1	.
Professoren 1. Classe	4	1
" 2. "	3	2
" 3. "	6	.
" 4. "	3	1
Außerordentliche Professoren	2	.
Assistenten der naturwissenschaftlichen Cabinete	2	.
Militärprofessoren	4	3
Lehrer 1. Classe	1	.
" 2. "	4	.
Instructoren und Militärlehrer	7	.

Tabelle II. *Gebüren des der königlichen Marine-Akademie zugetheilten Personales.*

Rang	Gage	Diensteszulage	Anmerkung
Admiral ... Lire it.	Die Gage ihrer Charge	4200	Sollte der Commandant eine Naturalwohnung in der Anstalt selbst erhalten, so wird die Diensteszulage auf Lire 1800 herabgesetzt. Der Zweite im Commando muss in jedem Falle eine Naturalwohnung in der Anstalt erhalten.
Zweiter im Commando ... "		900	
Militärprofessoren und Gesammtdetailofficier ... "		1080	
Arzt und Rechnungsführer ... "		540	
Commissär, Secretär des Commandanten ... "		360	
Instructoren und Militärlehrer ... "		360	
Bootsmann ... "		300	
Professoren 1. Classe ... Lire it.	4200 bis 5000	—	Den Professoren der Anstalt gebürt während der acht Unterrichtsmonate eine Zulage (Wagengelder) von 30 ital. Lire monatlich, es wäre denn, dass der Staat für Transportmittel zur Akademie sorgt, in welchem Falle die Zulage entfällt.
" 2. " ... "	3600 " 4200	—	
" 3. " ... "	3000 " 3600	—	
" 4. " ... "	2400 " 3000	—	
Außerordentliche Professoren ... "	1800 " 2400	—	
Assistenten d. naturwissenschaftlichen Cabinete ... "	900 " 1200	—	
Lehrer 1. Classe ... "	2100 " 2400	—	
" 2. " ... "	600 " 1800	—	
Geistlicher Professor ... "	1800	600	
Directoren der naturwissenschaftlichen Cabinete ... "	—	300	

Die Inspectionsofficiere halten Tisch mit den Zöglingen der Akademie; es wird für jeden Officier täglich 1·70 Lire der Akademieverwaltung verabfolgt.

Einem Professor, welchem nebst seinen vorgeschriebenen noch andere Gegenstände anvertraut werden, für welche der systemisierte Professor fehlt, gebürt ein Gagezuschuss von $^1/_3$—$^1/_2$ der Gage des für den betreffenden Gegenstand bestimmten Professors.

Das untergeordnete Civilpersonal schließt den Löhnungscontract, nach vorher eingeholter ministerieller Bewilligung mit dem Akademie-Commando ab.

Übersetzt von P. Dabovich.

Springen eines spanischen 16 *cm*-Rohres. (Hiezu die Figuren auf Taf. II.) — Der „*Engineer*“ vom 16. December 1881 berichtet über das vor kurzem stattgehabte Springen eines spanischen 16 *cm*-Rohres ungefähr wie folgt. Das Rohr, Figur 1, war ein nach Palliser's-System convertiertes, ehemals glattes gusseisernes 20 *cm*-Rohr mit schmiedeisernem Seelenrohr, das Geschoss eine Granate, die Pulverladung die normierte Dienstladung. Beim Schusse wurde das Bodenstück unmittelbar hinter dem Zündloche herausgeschlagen und außerdem entstanden — wie dies bei Gusseisenrohren gewöhnlich der Fall ist — die beiden aus der Fig. 3 ersichtlichen, einander gegenüber liegenden Verticalrisse *ab* und *cd*, aber trotzdem scheint das Seelenrohr nicht geborsten zu sein.

Das Springen des Rohres, bei welchem glücklicherweise die Bedienungsmannschaft nicht ernstlich geschädigt wurde, ist zunächst für Spanien von großer Bedeutung, weil man dort viele nach Pallisers System convertierte Gusseisenrohre besitzt; aber auch für England ist die Sache von Belang, denn obgleich durch das Streben, lange Hinterladrohre zu schaffen, der ferneren Convertierung von Gusseisenrohren eine Schranke gesetzt wurde, so dürften immerhin jährlich noch an 50.000 Schuss aus convertierten Rohren abgegeben werden.

Von diesem Standpunkte aus betrachtet, verdient daher das Springen des spanischen 16 *cm*-Rohres die Beachtung der Engländer. Dem Anscheine nach riss das Rohr bald nach der Entzündung der Ladung und es gieng der Riss vom Stoßboden, d. h. von jener Stelle der Bohrung aus, wo eine Verstärkung durch das Seelenrohr (welches ja nur die Widerstandsfähigkeit des Rohres gegen tangentiale, nicht aber auch gegen longitudinale Inanspruchnahmen zu vermehren hat) nicht stattfindet. Dass die Seelenrohre ihre Hauptaufgabe erfüllten und hiedurch möglicherweise das Leben einzelner Bedienungsnummern retteten, ist durch das Beisammenbleiben des geborstenen vorderen Rohrtheiles bewiesen, während das Hinausschleudern des Bodenstückes ein fehlerhaftes oder doch ungenügend gutes Gussmateriale vermuthen lässt. Gutes Gusseisen hätte den auftretenden Längenzug aushalten sollen. Die Größe des Gasdruckes beim Springen des Rohres lässt sich natürlich nicht angeben; nachdem jedoch die Ladung von 6 *kg* spanischem Pulver relativ groß ist (bei den englischen convertierten 64-Pfündern [16 *cm*] beträgt die Maximalladung bloß 5·1 *kg* R. L. G.), so dürfte eine ziemlich hohe Gasspannung aufgetreten sein, welche jedoch auch vom Gewichte und dem unbekannten (vermuthlich sehr kleinen) Wege des Geschosses abhängt. Unserer Ansicht nach ist das Rohr gesprungen, weil das Gusseisen fehlerhaft war, und wir

halten auch jetzt noch die nach Pallisers System convertierten Rohre für gut, denn in England hat sich unseres Wissens mit diesen Rohren bis jetzt kein Unfall ereignet. Sc.

Zur Marine-Geschützfrage in England. — „*Broad Arrow*" vom 24. December v. J. bespricht in einem längeren Artikel die Geschützfrage der englischen Marine, dem wir Nachstehendes entnehmen. — Bei den vorjährigen Debatten des Unterhauses über das Budget der Marine bildete die Geschützfrage den Kern der Discussion, und Parlament und Land freuten sich, dass endlich auch Englands Schiffe statt mit Fraser-Kanonen mit leistungsfähigeren Hinterladgeschützen bestückt werden sollten, wie sie die englische Privatindustrie bereits fremden Nationen lieferte. Bei den diesjährigen Verhandlungen hob Mr. Trevelyan zwei wichtige Momente hervor: 1) Die bevorstehenden Comparativ-Versuche mit 43-Tonnen-Hinterladern des Woolwicher-Arsenals und der Firma Armstrong, und 2) Die Dotierung der englischen Marine mit 119 Stück 6-zölligen Hinterladern, von denen 16 die Firma Armstrong, die übrigen das Arsenal zu Woolwich bis zu Ablauf des diesjährigen Finanzjahres (1881 bis 1882) liefern soll.

In Betreff der 43-Tons-Rohre sprachen wir uns seiner Zeit wie folgt aus: „Wenn Woolwich bessere Geschütze als Armstrong liefern kann, so ist es gut; nach den Resultaten früherer Versuche zu urtheilen, dürfte jedoch weder Elswick noch eine andere Geschützfabrik von der Concurrenz des Woolwicher Arsenals viel zu befürchten haben." Bei der Fällung dieses Urtheils hatten wir bloß die rein sachliche, auf die Vorzüge der bezüglichen Rohre basierte Concurrenz zwischen Woolwich und Elswick und keinerlei andere Interessen im Auge. — Hinsichtlich der 6-Zöller waren wir der Ansicht, dass die in Woolwich oder in irgend einem anderen Etablissement zu erzeugenden 103 Stück jedenfalls nicht vollkommener sein würden, als die 6-zölligen bei Armstrong gebauten Kanonen, deren Vorzüge schon seit geraumer Zeit genügend erwiesen waren. Diese Ansicht war gewiss berechtigt, denn zur Zeit, als das Arsenal in Woolwich noch mit der Erzeugung 7-zölliger (6·5 Tons schwerer) Vorderlader für die Marine beschäftigt war, lieferte Armstrong bereits verschiedenen fremden Mächten bloß 4 Tons schwere 6-zöllige Hinterladkanonen, deren Geschosse das $1^1/_2$-fache Durchschlagsvermögen unserer 7-zölligen Projectile besaßen; erst das Springen des 38-Tonsgeschützes an Bord des THUNDERER öffnete dem Lande die Augen, und jetzt erst erkannte man allgemein die Mangelhaftigkeit der Construction und der Erzeugung der Woolwich-Rohre.

Und trotzdem scheint es, dass die 103 Stück 6-Zöller des Woolwicher-Arsenals zum Schluss des laufenden Finanzjahres noch lange nicht fertig sein werden. Ein Parlamentsmitglied lenkt in einer Zuschrift an ein Tagblatt [1]) die Aufmerksamkeit des Landes auf diesen unliebsamen Umstand und legt hiebei die Vermuthung nahe, dass in Woolwich über die zu erzeugenden 6-Zöller kaum mehr als über die der Marine vom Woolwicher-Arsenal

---

[1]) Wahrscheinlich sind die „*Times*" vom 1. December 1881 gemeint.

zugedachte 43-Tonskanone entschieden ist. Aus dieser Zuschrift geht auch hervor, dass man in Woolwich an der Verbesserung der 6-zölligen Armstrong-Rohre arbeitet, d. h. gleich schwere, aber leistungsfähigere Rohre, welche schwerere Geschosse mit größeren Ladungen schießen sollen, erzeugen will. — So lang das Land ruhig war, arbeitete man in Woolwich sorglos an der Erzeugung der 7-Zöller weiter, als aber ganz England, aufgeregt und aufgerüttelt durch die Mangelhaftigkeit unserer Geschütze, sein Vertrauen und sein Augenmerk der Privatindustrie zuwandte, begann man in Woolwich mit Muße die Construction eines Rohres zu studieren, welches die bislang den dortigen Producten weit überlegenen Armstrong-Rohre noch überbieten sollte. Fürwahr, ein interessantes Studium, dieser Kampf um die Existenz! Aber wir fürchten, das Land wird dabei nutzlos sein Geld opfern und schließlich noch Unheil ernten, wenn nicht rasch ein Ende gemacht wird, da bis jetzt die verbesserten 6-Zoller noch nicht öffentlich erprobt wurden.

Nach der oben erwähnten, ganz zeitgemäßen Zuschrift des Parlamentsmitgliedes wird vor der Annahme eines neuen Geschützmodelles eines der neuen Rohre in der Regel durch 200 Schüsse mit der Normalladung erprobt und dann durch allmähliche Vergrößerung der Ladung und des Geschossgewichtes das Zerspringen des Rohres angestrebt. Wenn bei den neuen 6-Zöllern des Woolwicher Arsenals derlei Versuche überhaupt durchgeführt wurden, so ist dies jedenfalls nicht öffentlich geschehen; das Land weiß daher über die Vorzüge oder Nachtheile des Productes der Erfindungsgabe des Woolwicher-Arsenals nichts.

In Bezug auf die 43-Tons-Rohre, mit denen Woolwich die Welt überraschen wollte, geht das Gerücht, dass diese Rohre nicht über Hoffnungen und Versprechungen hinausgekommen sind. Stehen die Sachen so, wie eben erwähnt, so dünkt uns, dass die Producte Armstrong's sich als die besseren erwiesen haben; ist aber das Gegentheil der Fall, so sollten wir davon unterrichtet sein. Das Schweigen in Woolwich und seitens der Admiralität lässt uns jedoch bezüglich der neuen Errungenschaften der königlichen Geschützfabrik nichts Gutes ahnen. Hiefür spricht auch der Umstand, dass Sir Th. Brassey und Mr. Trevelyan in ihren letzten Reden zwar viel über Panzerschiffe, Panzerungen und schnellfahrende Kreuzer, aber kein Wort über die Geschützfrage sprachen; uns scheint diese Frage die wichtigste zu sein, weshalb uns das sorgfältige Vermeiden derselben seitens der Redner der Admiralität recht merkwürdig vorkömmt.

Wir waren schon lange der Ansicht, das Arsenal zu Woolwich sei eine Quelle der Schwächung unserer Nation. Schon vor Monden fragten wir „welchen Grund hatte man in Woolwich zum Erfinden und zu geistigen Anstrengungen, nachdem bis zur THUNDERER-Katastrophe keiner vorhanden war?“ Jeder hatte dort seinen regelmäßigen Sold und es waren pro Jahr einfach so viele Kanonen zu machen, als man bequem erzeugen konnte, ohne dass von denselben mehr als von anderen Geschützen gefordert wurde. Heute wiederholen wir unsere Fragen und Bemerkungen und fügen bei, dass es in Elswick — um Käufer zu finden — jetzt und jederzeit eine Hauptbedingung war, bessere oder mindestens ebenso gute Geschütze als anderswo zu schaffen. Diese Bedingung involviert den Fortschritt; sie fehlt in Woolwich, wo man nur um die Existenz kämpft. Dort will man nicht passiv zusehen, dass Elswick die Geschütze für unsere Marine liefert, und thut daher das Möglichste um Elswick zu schlagen. Wie traurig, dass dieses preiswürdige Streben

nicht früher begann, wodurch das jetzige Abmühen im Kampfe um die Existenz unnöthig geworden wäre! Und trotz aller Mühe scheint Woolwich im Kampfe mit Armstrong nicht siegen zu können, und Elswick liefert mittlerweile anderen Mächten jene Geschütze, welche gerade wir für unsere Schiffe haben sollten. Wir haben die besten Schiffe und die schlechtesten Geschütze und es scheint, dass dies noch längere Zeit so bleiben soll. Wenn wir warten müssen, bis das Woolwicher-Arsenal die Firma Armstrong überflügelt, so haben wir überhaupt gar keine Aussicht auf leistungsfähige Kanonen. Aber Woolwich will das Ringen nicht aufgeben und zieht eine mühsame Existenz dem Verfalle vor; es hält zähe am Leben und das Land — muss warten.

Das darf nicht so fortgehen oder wir gerathen in eine traurige Lage. Kann uns Woolwich wirklich gute Geschütze liefern, dann her damit auf jeden Fall; — aber unbestimmte Zeit warten, bis die Leistungsfähigkeit des Woolwicher Arsenals durch Versuche erwiesen ist, können wir nicht. So lange das Land seine Geschütze einem Etablissement verdankt, dessen Haupttrieb nicht die stete Vervollkommnung seiner Producte ist, laufen wir immer Gefahr. Woolwich ließ uns einmal im Stiche und nun strebt es nach der Wiedergewinnung unseres Vertrauens, ohne dasselbe verdient zu haben, denn England ist heute — wo die besten Geschütze erzeugt werden — nicht einmal mit guten Geschützen versehen. Wir für unseren Theil möchten eher auf Privat-Etablissements als auf das Woolwicher-Arsenal bauen, denn gerade in Bezug auf Geschützfabrication hat unsere Industrie mehr wissenschaftliches Material und bedeutendere mechanische Hilfsmittel als jede andere; dieses Material und diese Hilfsmittel sollen endlich auch zum Schutze des eigenen Landes ausgenützt werden. Sc.

Neue Verordnungen über die Aufbewahrung und den Verbrauch von Schießwolle auf englischen Kriegschiffen. — Die nachfolgende Verordnung entnehmen wir dem *„Broad Arrow“*.

1. Bei Ein- und Ausschiffung von Schießwolle, sei es trockene oder nasse, müssen dieselben Vorsichtsmaßregeln beobachtet werden, welche bezüglich des Schießpulvers angeordnet sind.

2. In allen Fällen, in welchen es nothwendig erscheint, das Schießpulver von I. M. Schiffen auszuschiffen, soll auch der ganze an Bord befindliche Schießwollvorrath, gleichviel ob er aus trockener oder nasser Wolle besteht, ausgeschifft werden.

3. Die Schießwolle soll — wenn zulässig in den hölzernen Kisten — entweder in dem Torpedomagazine oder in den Granatkammern oder in einem besonderen Magazin gestaut werden.

4. Alle Blechkisten mit nasser Schießwolle müssen drei Monate nach ihrer Füllung abgewogen werden, um zu constatieren, ob sie durch Verdampfung an Gewicht verloren haben. Diese Prüfung ist in Übereinstimmung mit dem Regulativ, welches in der auf der Kiste befestigten gedruckten Tabelle enthalten ist, durchzuführen; jede Kiste Schießwolle, deren Inhalt nachgefeuchtet werden musste, ist als unbrauchbar zu qualificieren und soll bei nächster Gelegenheit an ein Depôt abgeführt werden [1]). Sollten alle Kisten

[1]) Die Instructionen betreffend die Abfuhr aller Kisten Schießwolle, die an Gewicht verloren haben, gelten auch für die Ladungen der Whitehead-Torpedos.

bei der ersten Untersuchung in zufriedenstellendem Zustande befunden worden sein, so sind sie in der Folge bloß in Intervallen von 12 Monaten zu wägen. Sollte aber bei irgend einer dieser Prüfungen auch nur eine Kiste gefunden werden, welche nicht entspricht, so muss der Rest stets vierteljährig geprüft werden.

5. Von dem Vorrathe an trockenen Initialladungen sollen in der ersten Woche jedes Quartales 10% folgendermaßen geprüft werden. Die Kiste ist zu öffnen, einer der schmalen Streifen blauen Lackmuspapieres, welches sich zu diesem Zwecke in der Kiste befindet, mit einem Tropfen frischen Wassers zu befeuchten und dann zwischen zwei Scheiben von Schießwolle zu pressen. Färbt sich das Papier roth (oder sollte sämmtliches Lackmuspapier schon beim Öffnen der Kiste röthlich gefärbt gefunden worden sein) so muss der Inhalt einer solchen Kiste mit Wasser getränkt und als unbrauchbare nasse Wolle qualificiert werden. Das Reagenspapier darf beim Befeuchten nicht mit den Fingern berührt werden; es ist zuerst auf die Fläche einer Schießwollscheibe zu legen, dann mit Wasser zu betropfen und schließlich mit der Fläche einer anderen Scheibe zu pressen. Die auf diese Weise geprüften Scheiben müssen an ihrer Oberfläche sofort mit reinen Wollabfällen gerieben werden, um die geringe Menge von Feuchtigkeit zu entfernen, worauf die neuerliche Verpackung geschieht.

6. Sollte die obenbeschriebene Prüfung ergeben, dass sich die Scheiben derart verändert haben, dass sie das Lackmuspapier roth färben, so ist eine weitere Partie von 10% zu prüfen. Werden auch dann noch defecte Initialladungen gefunden, so ist der ganze Vorrath zu untersuchen und jener Theil desselben, welcher Lackmuspapier roth färbt, mit Wasser zu tränken und später als unbrauchbare nasse Schießwolle auszuschiffen.

7. Die Untersuchung der trockenen Initialladungen soll an einem möglichst trockenen und sicheren Orte geschehen.

8. Alle ungewöhnlichen Erscheinungen, die sich bei der Untersuchung der Ladungen bieten, sollen sofort gemeldet und als Zusatz in dem halbjährigen Bericht über Torpedoübungen aufgenommen werden.

9. Detonateurs irgend welcher Gattung dürfen nicht an einem und demselben Orte mit der Schießwolle aufbewahrt werden. War eine Ladung adjustiert, so ist der Zünder zu entfernen, bevor die Ladung neuerdings in das Magazin gestaut werden kann. Hiebei darf nicht Kraft angewendet werden und ist die den Detonateur enthaltende Scheibe über Bord zu werfen, wenn sich der Detonateur nicht leicht entfernen lässt.

10. Schießwolle soll, sobald sie einem Magazine entnommen wurde, stets unter Aufsicht einer verantwortlichen Person gehalten werden.

Nasse, in den neuartigen Seeminen eingeschlossene Schießwolle kann, da sie sich hermetisch verschlossen in einem starken Eisengefäße befindet, als ungefährlich angesehen werden, auch ohne in einem eigenen Magazine gestaut zu sein. Die Minengefäße sollen in irgend einem Vorrathsraum oder auf Gestellen gestaut und wenn durchführbar auch unter Schloss und Riegel gehalten werden.

12. Die für Schiffe mit Torpedoausrüstung bestimmte Dotation beträgt:

Kisten aus Zinn, nasse Schießwolle	$16^1/_4$	Pfund	N. S.	.....	74 Stück
„ „ „ trockene „	$2^1/_4$	„	„	.....	74 „
„ „ „ für trockene „	$2^1/_4$	„	„	(leer)	100 „
Deckel für Zinnkisten trockener Schießwolle	$2^1/_4$	„	„	.....	174 „

Schlüssel für die Deckel der Zinnkisten mit trockener Schießwolle $2^1/_4$ Pfund N. S.	6 Stück
Kautschuksäcke für Wurftorpedos N. S.	50 „
Schnellbrennende Zündschnur	600 Yards
Pistolen für Wurftorpedos	6 Stück
Patronen [1])	500 „
Detonateurs (Nr. 15) für schnellbrennende Zündschnur (in Zinncylindern)	50 „
Kitt, zusammengesetzt aus gleichen Theilen Bienenwachs und Talg	1 Pfund.
Band, weiß, $^1/_2$" breit	30 Yards
Schellack	8 Unzen
Ankerdreggs mit Kette zum Zerstören von Minenkabeln durch Explosion	30 Stück.

13. Folgende Gegenstände sollen zu praktischen Übungen halbjährig verbraucht werden, wobei jede unterlassene Ausgabe im halbjährigen Rapporte über Torpedoübungen motiviert werden muss.

Kisten aus Zinn, mit nasser Schießwolle $16^1/_4$ Pfd. N. S.	10 Stück
„ „ „ „ trockener „ $2^1/_4$ „ leer „	10 „
„ „ „ „ „ „ $2^1/_4$ „ „	20 „
Deckel für Zinnkisten mit trockener Schießwolle $2^1/_4$ „ „	30 „
Ankerdreggs mit Kette (wie oben)	5 „
Kautschuksäcke für Wurftorpedos N. S.	5 „
Schnellbrennende Zündschnur	100 Yards
Patronen [1])	50 Stück
Detonateurs (Nr. 15) für schnellbrennende Zündschnur (in Zinncylindern)	5 „
Die Dotation an Detonateurs (Nr. 9) wird erhöht auf	50 „

NB. Die mit *Fleet-Circular* Nr. 47 S. vom 7. December 1880 angeordneten halbjährig abzugebenden Ladungen sind nicht eingerechnet.

14. Vier der zum Verbrauch bewilligten Kisten nasser Schießwolle und zwei Initialladungen sollen für zwei Spierentorpedos dienen, während der Rest nach dem Ermessen des Commandanten zu Gegen- und Treibminen, improvisierten Minen, als Sprengladungen zum Wegräumen von Hindernissen, zu Wurftorpedos etc. verwendet werden kann.

15. Die leeren Büchsen für Initialpatronen werden verabfolgt, um eine ökonomische Gebarung mit dem Vorrathe an trockener Schießwolle zu ermöglichen, wenn eine Ladung sofort abgefeuert werden soll, wobei eine Scheibe trockener mit drei Scheiben nasser Schießwolle gestaut wird. Auch können solche Büchsen als improvisierte Sprengkörper oder zu anderen Zwecken, für welche wasserdichte Kisten erforderlich sind, verwendet werden.

16. Schiffe, welche mit beiden Gattungen Schießwolle und 100 Initialpatronen versehen sind, müssen halbjährig eine der letzteren Ladungen anstatt einer Spierentorpedo-Schießwolladung verbrauchen.

17. Durch diese Bestimmungen sind die Circulare Nr. 44 S. vom 6. Juni 1879; Nr. 56 S. vom 19. August 1879 und Nr. 58 S. vom 4. September 1879 annulliert. —ss—

[1]) Dieselben werden demnächst anstatt der Percussionskapsel für den Gebrauch der Pistole und schnellbrennenden Zündschnur eingeführt werden.

Panzerplatten der Firma Schneider & Co. in Creuzot. — Die Firma Schneider & Co. in Creuzot concurriert in Bezug auf Panzerplatten bekanntlich mit den hervorragendsten englischen Firmen. Beispielsweise lieferte sie für die italienischen Schiffe DUILIO und DANDOLO die 55 *cm* dicken Stahlplatten, über deren Erzeugung wir einem interessanten Artikel der „*Rivista marittima*“, Jahrg. 1881, Nachstehendes entnehmen.

Die erste Arbeit ist der Guss des Stahlingots. Den nöthigen Stahl hiezu liefern 3—4 Siemens-Öfen, die gusseiserne Form ist innen mit feuerfestem Material bekleidet. Der fertige Ingot bildet ein gerades vierseitiges Prisma von rechteckigem Querschnitte, dessen obere Grundfläche ein mächtiger todter Kopf von cylindrischer Form krönt. Der todte Kopf hat einerseits den Zweck, die sich beim Gusse entwickelnden, nach aufwärts strebenden Gussblasen aufzusammeln, andererseits dient er beim folgenden Schmieden des Ingots als Angriffspunkt, zu welchem Behufe er nach dem Gusse des Ingots zu einem entsprechend langen vierseitigen Prisma von quadratischem Querschnitte ausgeschmiedet wird. Die Dicke des Stahlingots ist gleich der 2·5-fachen Dicke der zu fertigenden Panzerplatte, die Länge und Breite desselben ist von den gleichnamigen Enddimensionen der Platte abhängig. Das Gewicht des Ingots verhält sich zu dem der rohen Platte wie 1·6 : 1, zu dem der fertigen wie 1·9 : 1. Es ist somit der Gewichtsverlust ein enormer, was durch mehrere Ursachen bedingt wird.

Zunächst entfällt der todte Kopf, der allein den vierten Theil des ganzen Gewichtes des Stahlingots ausmacht. Außer im todten Kopfe finden sich aber auch nahe den Umflächen des Gusskörpers — und zwar vorzugsweise in der oberen Partie desselben, wo der todte Kopf mit der oberen Grundfläche zusammenstößt — zahlreiche Blasen. Es muss daher, abgesehen von dem durch das Schmieden des Ingots bedingten Gewichtsverlust, nach der Beendigung dieser Arbeit die Platte beschnitten werden, wobei oben neuerdings ein Stück von namhaftem Gewichte abfällt.

Die eben erwähnte, zweite Operation ist das Schmieden. Hiezu wird der aus seiner Form gehobene Stahlingot in einem Gasofen wiederholt erhitzt und successive ausgeschmiedet. Das gänzliche Ausschmieden einer im fertigen Zustande 25—30 Tonnen schweren Platte aus einem Stahlingot von 50 bis 60 Tonnen Gewicht beansprucht 8—10 Tage. Die erste Hitze dauert ungefähr 36—40 Stunden, worauf nach etwa einstündigem Schmieden die Platte neuerdings in den Ofen eingesetzt werden muss; die folgenden Hitzen dauern durchschnittlich an 12 Stunden.

Nun folgt das Härten der beschnittenen Platte. Zu diesem Behufe wird sie zweimal mäßig angewärmt, nach jeder Hitze vollends in ein kaltes Ölbad eingetaucht, sodann nachgelassen, d. h. nochmals angewärmt und langsam erkalten gelassen.

Bei der Übernahme der Platten wurde von der Gepflogenheit, aus einer Lieferungspartie eine Platte auf gut Glück zur Beschießung auszuwählen, abgegangen, weil diese Art der Erprobung sehr kostspielig wäre und durch die Schussprobe die Güte einer Partie von 15—20 Platten doch nicht constatiert wird. Dies leuchtet gewiss ein, wenn man bedenkt, dass hier ein neues Plattenmateriale vorliegt, über dessen Verhalten beim Panzerschießen nur die Resultate der Spezia-Versuche zeugen; die zum Vergleiche nothwendigen zahlreichen Erfahrungsdaten fehlen demnach und infolge dessen entschloss man

sich, die vereinzelten Schussproben durch mechanische (Festigkeits- und Zähigkeits-) Proben des Materials jeder Platte zu ersetzen.

Diese Proben umfassen je zwei Serien. Die ersten — die Gussproben — werden beim Gusse gewonnen, u. z. ist das Materiale je einer Probe je einem der benützten Öfen entnommen; nun werden Probestäbchen von conventioneller Form geschmiedet und die mechanischen Eigenschaften derselben constatiert. Die zweiten Probestäbchen werden aus der vollends fertigen Platte genommen. Der Vergleich ihrer mechanischen Eigenschaften mit jenen der ersten Probestäbchen lässt beurtheilen, ob beim Schmieden, Härten und Nachlassen der Platte mit Fleiß, Fachkenntnis, Vor- und Umsicht vorgegangen wurde.

Wird bei den vorzunehmenden Proben gefunden, dass die mechanischen Eigenschaften des Materials mit jenen identisch sind, welche die Probestäbchen der in Spezia beschossenen Versuchsplatten ergaben, so erhält man hiedurch zuversichtlich bessere Garantien für die Güte und Gleichmäßigkeit des Materials als durch das Beschießen einzelner Probeplatten.

Die bei der Übernahme der Platten Betheiligten wurden den gepflogenen Vereinbarungen gemäß von der Firma Schneider & Co. gegen Ehrenwort zur Geheimhaltung der Proberesultate etc. verpflichtet. Zufolge dessen gibt der Autor des eingangs erwähnten Artikels bloß die Differenzen der größten und kleinsten Bruchbelastung pro Quadratmillimeter Querschnitt der Probestäbchen an und betont, basiert auf diese, in der nachfolgenden Zusammenstellung verzeichneten Differenzen, die Güte und Gleichmäßigkeit des gelieferten Materials.

Differenz der größten und kleinsten Bruchbelastung pro Quadratmillimeter Querschnitt bei den Probestäbchen der		
1. Probeserie des		2. Probeserie des Panzermaterials für Duilio und Dandolo 7·2 *kg*
Panzermaterials für Duilio 7·4 *kg*	Panzermaterials für Dandolo 5·5 *kg*	

Bei der Größe der effectuierten Lieferung — zusammen 184 Platten von 4732 Tonnen Gewicht — muss man diese Differenzen als relativ klein bezeichnen und die Leistungsfähigkeit der Firma Schneider & Co. anerkennen. Wenn daher die Firma heute Compoundplatten von beliebiger Dicke zu erzeugen gewillt ist, so haben es Cammell und Brown gewiss mit einem nicht zu unterschätzenden Rivalen zu thun. Ob das *„Metall Schneider“* den neuen Compoundplatten der englischen Firma ebenbürtig oder gar überlegen ist, können wir vorläufig nicht beurtheilen, denn bis heute sind bloß die Resultate eines hervorragenden Versuches bekannt [1]), dessen wir auch in den vorjährigen *„Mittheilungen“*, S. 625 und 666 gedachten. Leider kamen auch bei diesem Versuche keine Stahl- sondern Hartgussgeschosse zur Verwendung, welche — wie gewöhnlich — zerschellten. Sc.

---

[1]) Wir erfahren, dass im December v. J. ein zweiter Versuch stattfand, der bezüglich des Verhaltens der Platten noch günstigere Resultate ergab.
Der Übersetzer.

Thornycrofts Torpedoboote I. Classe für die italienische Marine. (*Einschiffung derselben an Bord des Dampfers* MARIE; *Unfall infolge losgerissener Seevertäuung.*) Im Hefte XII, Jahrgang 1881, Seite 661 unserer „*Mittheilungen*" haben wir diese Boote näher beschrieben und auf Tafel XXI die Zeichnung derselben veröffentlicht. Zwei dieser Boote wurden in den Millwall-Docks zu London am 30. December v. J. an Bord des Dampfers MARIE behufs Überführung nach Spezia eingeschifft. Man bediente sich hiezu der Hisstroppen, wie solche für die Torpedoboote II. Classe in Verwendung stehen nnd im Hefte X und XI, Seite 590 unserer „*Mittheilungen*" Jahrg. 1881, erwähnt wurden. Es war dies das erstemal, dass ein Boot I. Classe mit einer derartigen Vorrichtung gehoben wurde; das Experiment, welches in Gegenwart von Fachautoritäten vorgenommen wurde, gelang vollkommen und beide Boote wurden in dem verhältnismäßig sehr kurzen Zeitraume von $1^1/_2$ Stunden auf den an Bord des Dampfers MARIE bereitgehaltenen Bootsklampen gelagert und seefest gesorrt.

Zum Anlegen der Hisstroppen wurden an jeder Bordseite an den Begrenzungsschotten des Maschinenraums entsprechend starke Augbänder genietet; man hat schon während des Baues der Boote darauf Rücksicht genommen und die erwähnten Schotte mit dem Schiffskörper stark verbunden. Die Entfernung der beiden Schotte resp. die Länge des Maschinenraumes beträgt 32′ 6″.

Den „*Times*" vom 6. Jänner l. J. entnehmen wir folgendes Telegramm: Der Dampfer MARIE, von London nach Spezia bestimmt, mit zwei großen Torpedobooten für die italienische Regierung an Bord, hat schwerer Havarien halber Falmouth anlaufen müssen. Die Torpedoboote haben sich infolge des schweren Wetters von den Vertäuungen losgerissen und gegenseitig stark beschädiget. Die Boote müssen gelandet werden, da sie in einem argen Zustande sind; die Schiffsböden sind voll Löchern und Eindrücken, die Bordwände eingequetscht, die Steven gebrochen und abgedreht. Die Havarien, welche der Dampfer MARIE erlitten hat, sind ebenfalls ernstlicher Natur.

δ.

Dampfbarkassen der k. deutschen Marine zum Lancieren von Whitehead-Torpedos. Über eine solche Dampfbarkasse, welche auf der k. Werft zu Danzig gebaut wurde, entnehmen wir der „*Deutschen Heereszeitung*" im Auszuge Folgendes: Der Bootskörper ist nach der üblichen Banart für Dampfbeiboote diagonal gebaut und durch eine entsprechende Zahl von kupfernen Luftkästen unsinkbar gemacht. Als Material für die Beplankung ist Mahagoniholz gewählt, um dem Bootskörper ein möglichst geringes Gewicht zu geben. — Die Dimensionen sind: 14·5 *m* Länge, 2·9 *m* Breite und 1·3 *m* Tiefe. Die Maschine ist eine zweicylindrige Compoundmaschine von 100 Pferdekraft. Die Armierung besteht aus Whitehead-Torpedos und aus einer im Bug aufgestellten Revolverkanone. Die Lancierung der Torpedos geschieht aus zwei an den Längsseiten des Bootes angebrachten offenen metallenen Lancierrohren, die durch einen einfachen Hebelmechanismus je nach Bedürfnis über Wasser gehalten, oder in dasselbe gesenkt werden können. Während der Fahrt führen derartig ausgerüstete Boote die Lancierrohre mit ihren Torpedos über Wasser und senken selbe erst kurz vor dem

Moment des Lancierens. Die Anfangsgeschwindigkeit wird dem Torpedo durch eine besondere, mit stark comprimirter Luft gefüllte Luftpatrone ertheilt.

Eine längere Probefahrt, welche in Danzig mit diesem Torpedoboot abgehalten wurde, ergab eine Geschwindigkeit von etwas über 11 Knoten. Die Maschine arbeitete während der fast fünfstündigen Fahrt tadellos bei der hohen Zahl von 400 bis 440 Rotationen pro Minute. Diese Maschine war an die Firma F. Schichau von der k. Admiralität freihändig vergeben worden mit der Bedingung, dass das Gesammtgewicht der completen Maschine mit Kessel und Kesselwasser bei einer Leistung von 75 effectiver gleich 100 indicierter Pferdekraft, das Gewicht von 4500 *kg* nicht übersteigen dürfe. Bei der jetzt abgehaltenen Probefahrt soll sich ergeben haben, dass die Maschine bei einem Gesammtgewichte von 4481 *kg* — also um 19 *kg* weniger wie das zulässige Gewicht — die seltene Leistung von etwa 125 effectiver, entsprechend etwa 170 indicierter Pferdekraft erzielte. Der Kohlenverbrauch betrug hierbei pro indicierte Pferdekraft und Stunde nur 0·8 *kg* westphälischer Kohle. Die Indicatordiagramme wurden von einem neuen Indicator der Firma Schäffer und Budenberg, Buckau — Magdeburg abgenommen und sollen die Diagramme trotz der hohen Rotationszahl vorzüglich ausgefallen sein. — Das Gesammtgewicht der Maschine von 4481 *kg* bei 170 indicierter Pferdekraft ergibt für jede Pferdekraft ein Maschinengewicht von nur 26·5 *kg*. Die Maschine ist ihrer Construction nach eine besondere Specialität der Firma F. Schichau in Elbing, welche bereits im Jahre 1873 die ersten Compoundmaschinen für die deutsche Marine lieferte. Namentlich wegen des außerordentlich ökonomischen Kohlenverbrauchs dieser Maschinen ist in neuester Zeit dieses System für alle Schiffsmaschinen der deutschen Marine acceptiert worden. (*„Deutsche Heereszeitung.“*)

Argentinische Torpedoboote. Diese beiden, bei Yarrow & Co. erbauten Boote haben Buenos Ayres in vollkommen seetüchtigem Zustande erreicht und entsprachen sehr gut unter Segel. Das eine gieng direct von London ab und kreuzte den Atlantischen Ocean ohne irgend welches Convoy. Das andere Boot dampfte zuerst nach Fiume, um dort bei Whitehead & Co. die Torpedoapparate installieren zu lassen. Es ist dies der erste Fall, dass ein Torpedoboot den Atlantischen Ocean kreuzte, und der Erfolg zeigt, dass dergleichen kleine Fahrzeuge bei ihrer ausnehmend großen Geschwindigkeit doch ganz seetüchtig gebaut werden und große Distanzen unter Dampf zurücklegen können. (*„Times.“*) —ss—

Ein Boot aus Phosphorbronze. — Die *Phosphorbronze Company* in London hat eine Dampfbarkasse aus Phosphorbronze bauen lassen, zum Zwecke der Erprobung der Festigkeit der Winkel und Platten aus dem genannten Materiale. Die Dimensionen dieses Bootes sind 35′ Länge und 6′ Breite. Am 22. November v. J. machte dasselbe die erste Probefahrt und erreichte $12^1/_2$ Meilen Geschwindigkeit pro Stunde; in Anbetracht der geringen Dimensionen des Bootes muss dieses Resultat als ein sehr günstiges bezeichnet werden.

Das Material hat sich über Erwarten gut bewährt. Bei voller Fahrt vibrierte kein einziger Theil des Bootes, und nirgends waren Spuren von besonderen Anstrengungen sichtbar.

Der Preis eines Bootes aus Phosphorbronze stellt sich um nicht viel höher als der eines Stahlbootes. Die Phosphorbronze ist jedoch nicht gleich Eisen oder Stahl den schädlichen Corrosionen im Seewasser ausgesetzt; auch bleibt der Wert der Bronze unverändert. Es ist demnach Aussicht vorhanden, dass die Phosphorbronze den Stahl zum Bau von Dampfbarkassen, Torpedobooten und anderen schnellaufenden Fahrzeugen verdrängen wird. D.

Über schmiegsame Stahldrahttaue. — Die nachfolgende Notiz entnehmen wir der „*Rivista marittima*“ 1881 u. z. nach einem Berichte des k. italienischen Linienschiffs-Capitäns, Herrn Carranza, Chef einer in England weilenden Commission, an seine Regierung.

Die schmiegsamen, patentierten Drahttaue der Firma Bullivant & Comp. ziehen schon seit einiger Zeit berechtigter Weise die Aufmerksamkeit der Seeleute sowohl wegen der ausgezeichneten Dienste, welche sie auf Kriegs-, Handels- und Schleppschiffen leisten, als auch wegen ihrer vorzüglichen Verwendbarkeit beim Ein- und Ausschiffen von Lasten und zum Heben gesunkener Schiffe auf sich.

Die Hauptunterschiede zwischen dieser Art von Tauen und allen andern bisher bekannten sind:

1. Das Gewicht, welches $^1/_3$ des Gewichtes eines Hanftaues von gleicher Widerstandsfähigkeit beträgt.

2. Die Schmiegsamkeit, welche gestattet, das Tau auf einer Vorrichtung aufzurollen, die mit großer Leichtigkeit gehandhabt werden kann.

3. Der Preis, welcher $^1/_3$ des Preises einer Kette oder eines Wassertaues von gleicher Widerstandsfähigkeit beträgt, und

4. Die längere Dauer und die größere Sicherheit und Verlässlichkeit.

Für ein 4-zölliges, auf einer Trommel aufgerolltes Tau dieser Gattung genügt ein einziger Mann, um es ohne jede Gefahr nach Bedarf abzufieren oder zu stoppen. Das Einholen geschieht ebenfalls mit Leichtigkeit, und es erfordert dieses Manöver nur wenig Leute.

Mit Vortheil bedient man sich dieser Taugattung auch zum Ausbringen von Ankern und Wurfankern. Von den vielen diesbezüglichen Beispielen wollen wir nur jenes des Klippers BLOCKADDER anführen, welcher während seiner Reise von Schanghay nach Europa im Canale von Gaspar auf eine Korallenbank auffuhr, und dem es gelang, sich mit Hilfe eines Ankers, welcher mit einem solchen Drahttau versehen war und außerhalb der Bank im freien Fahrwasser in 18 Faden Tiefe ausgebracht wurde, wieder flott zu machen. Dieses Manöver wurde mit derselben Leichtigkeit ausgeführt, als ob man eine schwache 5-zöllige Trosse gehandhabt hätte, wäre jedoch mit einer Kette von derselben Widerstandsfähigkeit schon wegen des großen Gewichtes und der schwierigen Handhabung der letzteren gewiss nicht möglich gewesen.

Die englischen Schiffe pflegen solche Taue gleich den Hanftauen auf Deck aufgeschossen zu halten, um sich ihrer in gegebenen Fällen zu bedienen. Schwächere Sorten werden auf einer am Hüttendecke befindlichen Trommel

aufgerollt, so dass das Ende nach Bedarf entweder nach vorne oder nach achter gebracht werden kann.

Im allgemeinen haben die Schiffe zwei Stahlschlepptaue achter bei den Schleppklüsen und Betingen; Hafenremorqueurs besitzen nur ein solches Schlepptau. An den Enden dieser Schlepptaue befinden sich Klampen, durch welche die geschleppten Schiffe eine ihrer Ankerketten passieren, von welcher sie bei langer Fahrt oder schwerer See nach Bedarf ausstechen.

Die Taue haben eine Länge von 120 Faden englisch, und auf dieses Maß ist der Preis derselben basiert; die englische Admiralität hat jedoch für Taue von mehr als 4" Umfang eine Länge von 150 Faden festgesetzt. Auf den englischen Kriegsschiffen sind solche Taue vielfach in Gebrauch; die Schiffe erhalten je nach ihrem Tonnengehalt und nach ihrer speciellen Bestimmung 4 bis 7 derselben.

Auch in der spanischen Marine ist man nach vielfachen Erprobungen, bei welchen sich diese Taue gegenüber den Hanftauen in Bezug auf Volumen, Gewicht, Dauerhaftigkeit und Preis stets auf das Beste bewährten, zur allgemeinen Einführung derselben geschritten. Alle diese ausgezeichneten Eigenschaften haben sich im Verlaufe von fünf Jahren bei vielen Gelegenheiten, von denen wir hier einige, besonders bemerkenswerte anführen wollen, bestätigt.

Im April 1875 hatte das englische Kriegsschiff VALOROUS von 1257 Tonnen die 6832 Tonnen schwere CALEDONIA von Liverpool nach Plymouth zu schleppen. Sie bediente sich hiezu zweier Schlepptaue, von denen das an backbord ein 4-zölliges Stahltau, jenes an steuerbord eine $13^1/_2$-zöllige Hanftrosse war. Am zweiten Tage frischte der Wind so auf, dass das Steuerbordschlepptau riß; auch eine $1^1/_2$-zöllige Kette, durch welche es ersetzt wurde, ging bald darauf in Stücke, so dass nur das 4-zöllige Stahltau an backbord übrig blieb, mit welchem allein die Mission glücklich zu Ende geführt wurde, ohne dass dasselbe abgenützt worden wäre. Der Unterschied im Gewichte der drei von VALOROUS verwendeten Schlepptaue ist gewiss bemerkenswert. Die 120 Faden des 4-zölligen Stahltaues wiegen 12 Cwt., jene des $13^1/_2$-zölligen Hanftaues 45 Cwt., und jene der $1^1/_2$-zölligen Kette 150 Cwt. Das Stahltau war daher 3·75mal leichter als das Hanftau und 12·5mal leichter als die Kette.

Wie die „*Naval and Military Gazette*“ in ihrem Jahrgange 1876 mittheilt, verlor der Dampfer DECCAN der Peninsular Company von 3400 Tonnen auf der Reise nach Indien im Monate November seinen Propeller, weshalb er Gibraltar anlaufen musste, woselbst er die Ankunft des derselben Gesellschaft gehörenden Dampfers KHEDIVE von 3724 Tonnen abwartete, um zur Ausbesserung seiner Havarien nach Southampton geschleppt zu werden.

Das Schleppen eines solchen Schiffes und zu dieser Jahreszeit erforderte viel Mühe und Geschicklichkeit. Die Gesellschaft, in Berücksichtigung dieser Umstände und im Vertrauen auf die bekannten ausgezeichneten Eigenschaften der schmiegsamen Stahltaue, sandte dem KHEDIVE zwei Stück solcher 4zölligen Taue, mit Hilfe welcher binnen acht Tagen beide Schiffe glücklich in Southampton, trotz des frischen Gegenwindes und der stürmischen See im Canal, anlangten.

Es sei hier ferner noch das vorzügliche Resultat erwähnt, welches mit dieser Gattung von Tauen bei der Hebung des gesunkenen englischen Kriegsschiffes EURYDICE erzielt wurde, bei welcher Operation die Anwendung von Ketten sehr schwer möglich gewesen wäre.

Um die Operation in 11 Faden Tiefe gut ausführen zu können, wurden mehrere Drahttaue von verschiedenen Dimensionen versucht, von welchen eines zu 8" und eines zu 7" am besten entsprachen.

Bei tiefstem Wasserstande angesetzt, wurden diese Taue im Momente des Hochwassers straff und hoben das Schiff so weit, dass man es in seichteres Wasser zu bringen vermochte, woselbst man die Operation wieder mit gutem Erfolge so lange wiederholte, bis das Schiff an die Oberfläche kam und nach Portsmouth gebracht werden konnte. Bei dieser Gelegenheit wurde die Widerstandsfähigkeit und Schmiegsamkeit dieser so leicht zu handhabenden Taue wohl am besten bewiesen. Der letzte Ruck, welchen der THUNDERER mit einem 8-zölligen Stahldrahttaue gab, war so heftig, dass seine Betinge herausgerissen wurden und das Bugspriet der EURYDICE brach, während das Tau unversehrt blieb.

Die ersterwähnte Art der Anwendung zeigt auch, mit welch großem Vortheile diese Taue an Bord verwendet werden können. Das Gewicht des 150 Faden langen 8-zölligen Taues beträgt $3^1/_2$ Tonnen, während das Gewicht der stärksten Kette, die man an Bord gebrauchen kann und welche bloß fast dieselbe Widerstandsfähigkeit hat, schon 22·5 Tonnen ausmacht.

Der Vortheil ist somit zweifellos auf Seite des Stahldrahttaues, was sich umso deutlicher herausstellt, wenn man auch erwägt, dass die aus 900 Gliedern bestehende Kette von 150 Faden Länge nicht weniger als 900 Schweißstellen besitzt.

Die Firma Bullivant in London erzeugt auch Stahlnetze zum Schutze gegen Whitehead-Torpedos. Ein solches Netz von 10 Tonnen Gewicht genügt, um ein 300′ langes Schiff zu schützen; seine Widerstandsfähigkeit beträgt zwei Tonnen, was als hinreichend gegen einen Torpedo dieser Gattung angesehen wird. M. E.

Notizen über die neuesten transatlantischen Dampfer. — Die englischen Schiffbaufirmen können mit Befriedigung auf das abgelaufene Jahr zurückblicken. Die Productivität, welche sie in diesem Zeitraume entwickelten, war groß und dieselbe hat ihnen neben reichem materiellen Gewinn auch viel Ehre eingebracht, weil sie die Dampferflotte der Welt mit Prachtexemplaren bereicherte, die ihresgleichen suchen.

Wir haben unsere Leser im Laufe der Zeit mit mehreren der vorzüglichsten Erzeugnisse moderner Schiffbaukunst bekannt gemacht; zur Ergänzung der verschiedenen in unseren *„Mittheilungen“* enthaltenen Beschreibungen lassen wir einige Details über die bemerkenswertesten, im Vorjahre in England gebauten Handelsdampfer folgen:

Die Postdampfer DRUMMOND CASTLE, KINFAUS CASTLE und GARTH CASTLE, der Gesellschaft Donald Currie gehörig, sind für den südafrikanischen Dienst bestimmt. Ihre Hauptdimensionen sind 114·17 *m* Länge, 13·25 *m* Breite und 9·88 *m* Tiefe im Raum, der Tonnengehalt 3700 Tonnen.

Die inneren Einrichtungen gestatten 166 Passagiere erster Classe, 84 zweiter und 126 dritter Classe aufzunehmen. Die Besatzung besteht aus 100 Mann incl. Officiere.

Die Maschinen des GARTH CASTLE entwickeln 3325 Pferdekraft und verleihen dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 14·32 Knoten. Die Stahl-

kessel sind mit Feuerbüchsen aus gewelltem Blech, System Fox, versehen; der Schornstein ist, um zu verhindern, dass die Temperatur der abziehenden Gase vermindert werde und um den Zug zu vermehren, mit einem doppelten Mantel ausgestattet. Die Schraubenwelle ist hohl und aus gepreßtem Whitworthstahl hergestellt, infolge dessen um 60% stärker als eine Eisenwelle gleichen Durchmessers. Der GARTH CASTLE ist der erste Handelsdampfer, dessen Schraubenflügel aus Manganbronze gefertigt sind; welche Vortheile diese Neuerung bietet, beweist der Umstand, dass der KINFAUS CASTLE, welcher vor dem GARTH CASTLE, jedoch ganz nach demselben Plane wie dieser gebaut wurde, und dessen Schraube 7·47 *m* Durchmesser, 5·80 *m* Steigung und Flügel aus Stahl hatte, bei der Probefahrt 63 Umdrehungen und 13·9 Knoten realisierte, während der GARTH CASTLE bei gleichem Schraubendurchmesser und 7·62 *m* Steigung mit 66 Umdrehungen pro Minute 14·32 Knoten lief.

Die genannten Postdampfer können im Nothfalle als Kreuzer verwendet werden; ihre Decks sind genügend stark hergestellt, um ziemlich schwere Geschütze tragen zu können. Sie sind in neun wasserdichte Abtheilungen getheilt und wurden von Seite der Admiralität als Transportdampfer erster Classe classificiert.

Den für die Messrs. Allan Brothers gebauten Dampfer PARISIAN haben wir im Jahrgang 1881, Seite 178 unserer *Mittheilungen* beschrieben.

Der für die ostasiatische Linie gebaute Dampfer BOTHWELL CASTLE hat 2600 Registertonnen Gehalt und wird 4000 Tonnen Thee fassen können. Es ist 104·67 *m* lang, 11·72 *m* breit und 8·38 *m* im Raume tief. Die Maschinen entwickeln 3000 Pferdekraft; bei der Probefahrt hat der BOTHWELL CASTLE mit einer completen Ladung an Bord 12 Meilen pro Stunde zurückgelegt. Nun wären auch die berühmten Theeklipper aus dem Felde geschlagen; man wird sich jedoch noch lange der denkwürdigen Überfahrten dieser trefflichen Segelschiffe erinnern, und zumal der Ehren, die dem Capitän erwiesen wurden, welchem es gelang, die erste Ladung einer frischen Fechsung nach London zu bringen.

TOWER HILL, LUDGATE HILL und NOTTING HILL sind drei prachtvolle Doppelschrauben-Packetboote der Calcuttalinie; sie sind sämmtlich nach denselben Dimensionen gebaut, u. zw. haben sie 128·10 *m* Länge, 13·71 *m* Breite und 8·10 *m* Tiefe im Raume; der Netto-Tonnengehalt beträgt 2216 Tonnen. Die Maschinen entwickeln 2300 Pferdekraft; Wellen und Schrauben sind aus Gusstahl hergestellt. Es sind 10 Stahlkessel — System Turner — mit 20 Feuern vorhanden; die Normalspannung beträgt beiläufig drei Atmosphären. Geschwindigkeit des Schiffes bei voller Ladung 12 Knoten.

Die Zwischendecks sind gut beleuchtet und ventiliert, und können 1000 Emigranten oder ein ganzes Regiment fassen. Die beweglichen Schotte erlauben 900 Stück Vieh einzuschiffen. Die Passagiercajüten befinden sich in einem geräumigen Deckhause.

Diese Packetboote haben mit ihren ovalen Schornsteinen, ihrem langen Deckhause, ihren Walrückendecks vorne und achter, und mit ihren in gleichen Abständen befindlichen vier Masten ein majestätisches Aussehen. Die Admiralität hat den Bau dieser Dampfer überwacht und sie als Transportschiffe erster Classe charakterisiert. Die Kohlendepôts sind derart angeordnet, dass sie die vitalen Theile des Schiffes decken; zahlreiche wasserdichte Schotte erhöhen die Schwimmfähigkeit im Falle eines Lecks.

Die Gesellschaft Wilson in Hull hat ihre Flotte um den Dampfer ROMEO vermehrt. Derselbe ist 83·26 *m* lang, 10·51 *m* breit, 6·10 *m* tief und hat 1850 Tonnen Gehalt. Er kann 46 Passagiere erster Classe, 20 zweiter Classe und 1000 Emigranten aufnehmen. Die zwei großen, aus Martin-Siemensstahl gebauten Dampfkessel haben je sechs Feuer; die Maschinen indicieren 1600 Pferdekraft. Die Probefahrt ergab im Mittel 13 Knoten. Dieses Schiff wird durch Gas erleuchtet, welches nach einer neu erdachten chemischen Verbindung mit Hilfe der Dampfmaschine erzeugt wird.

Der Dampfer CITY OF ROME, nach dem GREAT-EASTERN das größte existierende Schiff, haben wir S. 604, Jahrg. 1880, schon beschrieben, geben daher hier nur auf Tafel II ein Bild desselben und führen seine Hauptdimensionen an: Länge über alles 186·05 *m*, Länge zwischen den Perpendikeln 178·21 *m*, Breite 15·92 *m*, Tiefe im Raume 11·27 *m*, Brutto-Tonnengehalt 8415 Tons.

Der der Gnionlinie gehörige, prachtvolle Dampfer ALASKA ist bei John Elder gebaut worden. Er ist 158·1 *m* lang und misst 8000 Tonnen. Seine Maschinen indicieren 11.000 Pferdekraft; es sind Einrichtungen für 1000 Passagiere vorhanden. Derselben Dampferlinie gehört auch die ARIZONA, bisher das schnellste der zahlreichen Packetboote, welche die Linie New-York-Europa befahren, das jedoch kürzlich von dem neuen Postdampfer SERVIA der Cunardlinie geschlagen wurde. Trotz nicht sehr günstigem Wetter machte SERVIA die Überfahrt nach New-York binnen 7 Tagen, 7 Stunden und 40 Minuten.

Nachfolgend die 20 größten Dampfer der englischen Handelsflotte:

	Länge		Länge
1. GREAT-EASTERN	206·044 *m*	11. KANSAS	131·588 *m*
2. CITY OF ROME	178·210 „	12. NOTTING HILL	128·100 „
3. SERVIA	161·544 „	13. MERTON HALL	125·273 „
4. ALASKA	158·100 „	14. AUSTRAL	121·920 „
5. AURANIA	147·828 „	15. CITY OF CALCUTTA	121·920 „
6. ARIZONA	142·036 „	16. STATE OF NEBRASKA	120·396 „
7. ORIENT	140·208 „	17. INDIA	118·872 „
8. GALLIA	137·140 „	18. CLYDE	117·348 „
9. PARISIAN	137·140 „	19. DRUMOND CASTLE	114·170 „
10. FURNESIA	135·636 „	20. SPARTAN	112·730 „

Für französische Rheder wurden in England in dem genannten Zeitraume folgende Packetboote gebaut:

Für die neugegründete „*Société bordelaise de Navigation à vapeur*“ (Linie Bordeaux-New-York) wurde der erste Dampfer in Southampton gebaut und CHÂTEAU-LAFITTE getauft. Er ist 111·15 *m* lang, 12·50 *m* breit und 9·14 *m* tief. Bei der ersten Probefahrt ist er mit 4400 Tonnen Deplacement 12·25 Knoten gelaufen; bei einer zweiten Fahrt mit 1600 Tonnen an Bord war seine mittlere Geschwindigkeit 13·697 Knoten; die Maschine indicierte dabei 2687 Pferdekraft.

Der CHÂTEAU-LÉOVILLE wurde für dieselbe Gesellschaft zu Sunderland gebaut, er misst 3800 Tonnen, ist 112·90 *m* lang, 12·50 *m* breit und 9·45 *m* tief. Die Maschinen haben 650 nominelle Pferdekraft. Der CHÂTEAU-LÉOVILLE ist als Dreimastschoner getakelt, hat Einrichtungen für 50 Passagiere 1. Classe und wird mit elektrischem Licht, System Swan, beleuchtet.

Der NAVARRE für die *Compagnie des Transports maritimes de Marseille* gebaut, ist ein 4000-Tonnen-Packetboot und für die südamerikanische

Linie bestimmt. Seine Länge beträgt 122 *m*, seine Breite 12·20 *m*, die Tiefe 9·75 *m*, und die indicierte Pferdekraft 2500. Ein gleicher Dampfer ist für diese Gesellschaft noch in Bau.

Die Packetboote VILLE DE ROME und VILLE DE NAPLES (1900 Tonnen) wurden auf Rechnung der *Compagnie générale transatlantique* bei den Messrs. A. & J. Inglis gebaut. Sie sind 95·25 *m* lang, 10·43 *m* breit und 7·77 *m* tief. Die Maschinen können 2400 Pferdekraft indicieren. *δ.*

Von der englischen Marine (*Versuche mit dem* INFLEXIBLE *zu Malta. Probefahrt der* MERCURY. *Schießversuche mit Armstrong-Geschützen. Beschießung einer Compoundpanzerplatte. Armierung der engl. Glattdecks-Corvette* SATELLITE. *Reserve-Elektrische Abfeuerung. Versuche mit elektrischem Licht an Bord des englischen Panzerschiffes* SULTAN).

Versuche mit dem INFLEXIBLE *zu Malta.* Thurmschiff INFLEXIBLE hat, nachdem es in Malta gedockt wurde, eine Probefahrt an der gemessenen Meile vorgenommen; die dabei erreichte mittlere Geschwindigkeit war 13·8 Knoten, die indicierte Pferdekraft 7871; die größte Geschwindigkeit, welche der INFLEXIBLE bisher realisierte, war 14·25 Knoten mit 8098 Pferdekraft.

Die Steuerfähigkeit des Schiffes ist seit der Vergrößerung des Ruders um ein Drittel seiner ursprünglichen Dimension (welche Arbeit im Dock zu Malta ausgeführt wurde), eine sehr gute. Es drehte bei voller Kraft innerhalb 200 Yards mit entgegengesetzt arbeitenden Schrauben. Mit vorwärts gehenden Maschinen hatte der Kreis einen Durchmesser von 470 Yards.

Die Schießversuche mit den 80 Ton-Geschützen ergaben ebenfalls sehr gute Resultate. Es wurden im Einzelnfeuer gewöhnliche und Palliser Geschosse, dann auch ganze Breitseiten gegen ein Felsenriff in der Nähe der Insel Filfola auf eine Distanz von 1200 Yards abgegeben. Die Richtvorrichtungen erwiesen sich als sehr exact und alle Geschosse explodierten bis auf eines. Hiebei wurde keine der Vorrichtungen an Bord beschädigt, noch durch das Breitseitfeuer irgend ein Schaden angerichtet.

Auch Whitehead-Torpedos wurden aus den vorderen, achteren und Unterwasser-Lancierapparaten lanciert, welch letztere sehr gut functionierten, indem die Torpedos unterhalb der Bootsziele passierten. Kurz, sämmtliche Versuche waren in jeder Beziehung sehr zufriedenstellend. M—y.

Probefahrt der MERCURY. Mit dem Depeschenschiff MERCURY fanden anfangs December v. J. Maschinenproben statt. Sie betrafen die Erprobung einer Kurbel aus flüssig gepresstem Stahl, mit welcher die Welle der Steuerbordmaschine versehen war. Die Versuche sollten auch erweisen, ob das gewöhnliche Weißmetall zu Lagerschalen für Kurbelwellen von dem genannten Materiale geeignet sei, da das Marinemetall als zu rasch warmlaufend befunden wurde.

Mit diesem Zwecke im Auge ließ man die Backbordmaschine mit voller Kraft arbeiten, während man die Steuerbordmaschine wegen ihrer schadhaften eisernen Kurbelwelle nur 60 Rotationen pro Minute machen ließ, was etwa der halben Kraft entspricht. Hiebei wurde das Ruder 8° nach Steuerbord gelegt, um geraden Curs halten zu können. Nachdem der Versuch durch 1½ Stunden in dieser Weise durchgeführt worden war, ließ sich aus einem

der Steuerbordcylinder ein puffendes Geräusch vernehmen, worauf die Steuerbordmaschine sofort gestoppt und das Schiff mit der Backbordmaschine allein in den Hafen gesteuert wurde. Man vermuthete, dass das Geräusch von einem schadhaften Dichtungsring herrühre oder dass sich das eingesetzte Cylinderfutter gelockert habe.

Obwohl der Versuch hiedurch einen vorzeitigen Abschluss fand, so entsprach er doch dem Zwecke, zu welchem er vornehmlich unternommen wurde. Die Lagerschalen aus Weißmetall waren erprobt und hatten sich ebenso vortheilhaft für stählerne, wie für gewöhnliche eiserne Kurbelwellen erwiesen.

Bei diesen Proben betrug der Tiefgang des Schiffes vorne 13′ 3″, achter 20′ 4″. Die Mittel für die $1^1/_2$stündige Fahrt ergaben bei der Steuerbordmaschine ein Vacuum von 26·58, ferner 89 Rotationen und 3709 Pferdekraft. Der Druck in den Kesseln betrug 65 Pfd., die mittlere Geschwindigkeit nach dem Log 15·4 Knoten.

Die Zapfen der neuen stählernen Kurbelwellen sind hohl; dies gestattete von der gewöhnlichen Schmiervorrichtung abzusehen und die Lager mittelst centrifugaler Schmierung kühl zu erhalten. Diese neue Schmiermethode besteht darin, dass in der Höhlung des Zapfens stets ein gewisser Ölvorrath erhalten wird, dessen Ergänzung durch ein Rohr stattfindet, das längs der Kurbelarme läuft. Die durch die Rotation der Welle entstehende Centrifugalkraft genügt, um das Öl dorthin gelangen zu lassen, wo es am meisten benöthigt wird, indem einige Durchlochungen in den Zapfen es ermöglichen, dass das Öl die Lagerschalen erreiche. Infolge der günstigen Resultate, welche man mit dieser Art Schmierung erzielte, wurde dieselbe auch auf dem EUPHRATES eingeführt. M—y.

Schießversuche mit Armstrong-Geschützen. Auf dem Schießplatze zu Woolwich wurden 6-zöllige Armstrong-Geschütze einer Serie von Versuchen unterzogen. Der Zweck dieser Versuche war: 1. Die Geschützrohre einer bedeutenden Längenbeanspruchung auszusetzen und 2. die Widerstandsfähigkeit derselben zu prüfen. — Veranlassung hiezu gab der Unfall, welcher sich seinerzeit mit einer 8-zölligen Armstrongkanone an Bord des ANGAMOS ereignet hat und über den wir die näheren Daten auf S. 150 des Jahrg. 1881 dieser „*Mittheilungen*“ brachten. Nachdem der britischen Regierung ähnliche Geschütze von Armstrong geliefert worden waren, erschien es als wünschenswert, klarzustellen, ob sich ein ähnlicher Unfall auch mit diesen Geschützen ereignen könne. Hiebei mag erwähnt sein, dass die gleichen, in der königlichen Geschützfabrik erzeugten Geschütze einer solchen Zufälligkeit nicht ausgesetzt sind, weil bei ihnen die Schildzapfen einen Theil des Rohrmantels bilden, welcher das ganze Bodenstück umfasst.

Demgemäß wurden zwei der neuen 6-Zöller aus Elswick der Probe unterzogen. Nachdem sie straff versorrt und unbeweglich gemacht worden waren, wurden aus jedem derselben zehn Schüsse mit starken Ladungen und Vollgeschossen abgegeben. Die Resultate waren vollkommen zufriedenstellend: nicht die geringste Verschiebung, noch eine Ausdehnung des Schildzapfenringes konnte constatiert werden. Es ist daher auch das Constructionssystem als ein vollkommen sicheres erklärt worden, trotz des ausnahmsweisen, dagegen sprechenden Falles mit der Angamos-Kanone. M—y.

Beschießung einer Compoundpanzerplatte. Die erste Panzerplatte für das auf der Marinewerfte zu Pembroke in Bau befindliche Zwillingsschrauben-

Barbetteschiff COLLINGWOOD, von 9150 Tons Deplacement, wurde an Bord des Scheibenschiffes NETTLE zu Portsmouth am 6. Jänner l. J. beschossen.

Man beabsichtigt, die Seiten des COLLINGWOOD mit einem sehr starken Panzerschutz zu versehen; 18-zöllige Compoundplatten mit 6" Stahl auf 12" eiserner Rücklage sollen hiezu verwendet werden. Die Platten sind 8' hoch und 12' lang herzustellen; die Stärke der Platten des untersten Ganges des Gürtels wird sich von der halben Höhe nach abwärts auf 8" verjüngen.

Die Probeplatte wurde aus einer Partie von 400—500 Tons des für die Citadelle bestimmten Panzers gewählt; die Citadelle wird jedoch nicht mit 18-zölligen, sondern mit Platten, welche von 18" auf 11" niedergewalzt sind, beschützt werden. Diese Platten wurden nach Wilson's Patent bei Charles Cammell & Comp. zu Sheffield hergestellt. Die Dicke der Stahlschichte beträgt $3^3/_4$", jene der Eisenschichte $7^1/_4$"; sie sind 8' lang, 6' breit und wägen pro Stück 9 Tons 16 Cwt. Die besonders günstige Art, in welcher diese Versuchsplatte der Beschießung Widerstand leistete, zeigt von dem hohen Grade der Vollkommenheit, die man in der Erzeugung der Compoundplatten erreichte. Von einem 12-Ton 9-zöll. Vorderlader wurden 3 Schuss auf eine Entfernung von 30' gegen die Platte gefeuert. Das Gewicht der Pulverladnng betrug 50 lb., jenes des Geschosses 250 lb., die Anfangsgeschwindigkeit erreichte 1450' pro Secunde. Der erste Schuss traf die Platte 2' 6" von der rechten Kante und 4' 6" von der Unterkante. Die von dem Geschosse erzeugte Kerbe hatte 10" bei $9^1/_2$". Drei sehr feine Risse wurden durch den Aufschlag hervorgebracht, von denen einer concentrisch mit der Kerbenkante lief; keiner dieser Risse war jedoch von Bedeutung. Das Projectil wnrde erst durch den Aufschlag des zweiten Geschosses aus der Platte geschlendert und jetzt konnte die Eindringungstiefe — 4·5" — bestimmt werden.

Der nächste Schuss traf das Ziel 2' von der rechten Kante und 2' $6^1/_2$" von der Unterkante. Das Resultat dieses Schusses war, dass sich drei weitere Haarrisse zeigten und dass einer der bereits vorhandenen Risse sich um ein Unbedeutendes öffnete; die genaue Prüfung der Platte ergab, dass der letzterwähnte Sprung nur so tief als wie die Stahlschichte reichte. Die Eindringungstiefe konnte nicht gemessen werden, weil die Geschosspitze in der Platte stecken geblieben war. Der dritte und letzte Schuss schlug 2' 1" von der linken Kante und 3' 6" von der Unterkante ein. Die Durchmesser der durch das Geschoss in der Platte gebildeten Kerbe hatten 9 und 10·5", die Eindringungstiefe war 4·7". Durch diesen Schuss wurden keine weiteren Risse hervorgebracht, nur zwei der bereits vorhandenen hatten sich bis zur Plattenkante ausgedehnt.

Bemerkenswert ist, dass durch den Aufschlag die Geschosse in ganz kleine Stücke zerschlagen wurden, was man bisher noch niemals beobachtet hat, und dass auf der Rückseite der Panzerplatte weder ein Riss, noch eine Ausbauchung bemerkbar war. Demnach hat diese Platte die Beschießung am besten unter allen bisher erprobten Compoundplatten bestanden.

δ.

Armierung der englischen Glattdecks-Corvette SATELLITE. Die Armierung dieser Corvette, deren Stapellauf wir im Hefte VIII und IX, Jahrg. 1881, meldeten, wurde nun endgiltig festgestellt; demnach wird dieses Schiff nicht mit acht Stück 64-Pfündern, wie wir im Heft X und XI, Seite 615, angaben, sondern mit sechs der neuartigen 100-pfündigen Hinterlad-Armstronggeschütze

in den Breitseiten, und zwei eben solchen im Bug und Heck auf Drehlaffeten armiert werden. Außer diesen Geschützen erhält die Corvette noch eine Anzahl Gatlings und Nordenfelt-Mitraillensen. δ.

Reserve-Elektrische Abfeuerung. Die Admiralität hat beschlossen, die Thurmschiffe NEPTUNE, DEVASTATION und DREADNOUGHT mit einer vom Deck unabhängigen elektrischen Abfeuerung zu versehen. Gegenwärtig können die Thurmgeschütze dieser Schiffe bloß von den Commandoplätzen aus abgefeuert werden; doch hat man es für nothwendig befunden, für den Fall einer Beschädigung der von dort ausgehenden elektrischen Verbindungen, den Thürmen eine unabhängige elektrische Abfeuerung zu geben. Es ist auch in Vorschlag gebracht worden, die Thurmschiffe mit elektrischen Vorrichtungen zum Lancieren von Torpedos auszurüsten. M—y.

Versuche mit elektrischem Licht an Bord des englischen Panzerschiffes SULTAN. Die Versuche mit elektrischem Licht an Bord des SULTAN, welche wir im Heft XII, Seite 678, Jahrg. 1881 unserer *Mittheilungen* erwähnten, wurde nun zu Ende geführt. Vier verschiedene Linsen wurden behufs Feststelluug ihres Güteverhältnisses erprobt. Die Intensität des elektrischen Lichtstrahles wurde mittels eines Bunsen'schen Photometers und eines der Sugg'schen Brenner bestimmt.

Die der Prüfung unterzogenen Apparate sind: 1. eine dioptrische Linse, 2. eine katoptrische Linse von 90 *cm* Durchmesser, 3. eine der gewöhnlichen (katoptrischen) Schiffslinsen von 60 *cm* Durchmesser und 4. ein Reflector aus versilbertem Chanséglas.

Diese Reihenfolge entspricht auch dem erhaltenen Resultate, d. h. dem Güteverhältnisse der verwendeten Apparate. Die dioptrische Linse entwickelte im Vergleiche zu irgend einer andern der verwendeten Apparate die doppelte Leuchtkraft, und bot außerdem noch den Vortheil, dass sie eine bedeutende Kostenersparnis erzielte. (*„Broad Arrow“*, *„Times“* etc.) δ.

Von der italienischen Marine. — (*Befreiung der 60 rangsältesten Linienschiffs-Lieutenants vom Wachtdienste. — Rangserhöhung der Obermaschinisten. — Namen der in Bau befindlichen Panzerschiffe. — Streichung der Panzerfregatte* VENEZIA *aus der Liste der activen Schlachtschiffe.*)

Befreiung der 60 rangsältesten Linienschiffs-Lieutenants vom Wachtdienste. Auf Vortrag des Marineministers hat Se. Maj. der König gestattet, dass die 60 rangsältesten Linienschiffs-Lieutenants vom Dienste als Wachofficiere auf den Schiffen der Flotte befreit werden dürfen. Diese Officiere werden von nun an nur als Commandanten, zweite Commandanten oder Gesammtdetailofficiere eingeschifft werden.

Rangserhöhung der Obermaschinisten. Se. Maj. der König hat ferner genehmigt, dass diejenigen Obermaschinisten, welche wenigstens sechs Jahre in ihrer Charge zugebracht haben, zu Ober-Ingenieuren 1. Classe befördert werden dürfen [1]).

---

[1]) In der k. italienischen Marine haben die Maschinisten militärischen Rang und bilden mit den Technikern (Schiffs- und Maschinenbau sind vereint) das Marine-Ingenieurcorps. Zum besseren Verständnis obiger Notiz lassen wir hier die Rangsordnung folgen:

Namen der in Bau befindlichen Panzerschiffe. Die drei in Bau befindlichen Schlachtschiffe ersten Ranges haben folgende Namen erhalten:

Das in Spezia auf Stapel gelegte Panzerschiff hat zum Andenken an den größten Seehelden der einstigen Republik Genua und Reorganisator der genuesischen Flotte den Namen ANDREA DORIA erhalten;

das in Venedig in Bau befindliche Panzerschiff hat man nach dem Eroberer von Peloponesien FRANCESCO MOROSINI benannt, und endlich,

um das Andenken an den unbesiegbaren Admiral der sicilianischen Flotte RUGGIERO DI LORIA zu ehren, gab man dem in Castellamare zu erbauenden Panzerschiff diesen Namen.

Streichung der Panzerfregatte VENEZIA *aus der Liste der activen Schlachtschiffe.* Da die Panzerfregatte VENEZIA nicht mehr seetüchtig ist, wurde sie aus der Liste der activen Schlachtschiffe der Flotte gestrichen und unter die Servitutsschiffe als Torpedoschulschiff eingereiht. *S.*

Die Kriegsmarine der Vereinigten Staaten Nordamerikas. Das Flottenmateriale der Vereinigten Staaten-Kriegsmarine steht durchaus nicht im Verhältnisse zu der Macht und dem Ansehen, welches Nordamerika allerwärts genießt; ja es genügt nicht einmal zur Lösung jener Aufgaben, die einer Kriegsmarine im tiefsten Frieden zufallen. Wie es auch in Europa vorzukommen pflegt, wollten jenseits des Oceans die maßgebenden Kreise die Mittel nicht bewilligen, um die Kriegsmarine, beziehungsweise das Flottenmateriale zu ergänzen, geschweige denn auf der Höhe der Zeit zu erhalten. Endlich ist man aber doch zur Einsicht gekommen, dass etwas für die Marine geschehen müsse, und hat in Folge dessen eine Commission eingesetzt, welche die Organisation der Flotte zu studieren und einen Flottenergänzungsplan auszuarbeiten hatte.

Dieses Comité beendete am 7. November v. J. seine Aufgabe und legte das diesbezügliche Elaborat dem Marineminister vor. Das Ergebnis der Studien des Comités wurde erst vor Kurzem der Öffentlichkeit übergeben; wir lassen einen Auszug desselben, nach „*Engineer*“, hier folgen.

Marine-Ingenieurcorps		Rang
Ingenieur-Officiere	Maschinen-Officiere	
General-Inspector	—	Feldmarschallieutenant
Inspector	—	Generalmajor
Director	—	Oberst
Ober-Ingenieur 1. Classe	—	Oberstlieutenant
„ „ 2. „	Obermaschinist	Major
Ingenieur 1. Classe	Maschinist 1. Classe	Hauptmann
„ 2. „	„ 2. „	Oberlieutenant
Ingenieur-Eleve	Untermaschinist	Unterlieutenant

Das Comité hatte folgende Punkte festzustellen:

1. Die Anzahl der zu erbauenden Schiffe;
2. deren Gattung, Größe und Deplacement;
3. das Materiale und die Constructionsart der zu bauenden Schiffe;
4. die Gattung und Größe der maschinellen Einrichtungen eines jeden Schiffes;
5. die Geschützgattung und die Armierung,
6. die Takelage und Besatzung eines jeden Schiffes;
7. die innere Eintheilung und die sonstigen von Wichtigkeit erscheinenden Details; und schließlich
8. den approximativen Kostenpreis eines vollständig ausgerüsteten und seefertigen Schiffes.

Das Comité begann mit der Sichtung des vorhandenen Materiales und fand nach sorgfältiger Prüfung, dass von den 61 ungepanzerten Schiffen, welche in der Flottenliste aufgenommen erscheinen — Torpedofahrzeuge, Depeschenboote, Remorqueure und Segelschiffe ausgenommen — nur 32 theils den Anforderungen entsprechen, theils mit einem verhältnismäßig geringen Kostenaufwand auf diesen Standpunkt gebracht werden können. Von diesen 32 Schiffen sind gegenwärtig 25 in Dienst gestellt; es bleiben demnach nur 8 zur Ablösung der reparatursbedürftigen etc. Schiffe, d. h. 25 % der Gesammtzahl übrig. Nun ist es aber eine bekannte Thatsache, dass zur entsprechenden Instandhaltung einer aus hölzernen Schiffen bestehenden Flotte eine Reserve von 50 % nothwendig ist.

Um den genannten Zweck zu erfüllen und in Berücksichtigung dessen, dass der Zustand mancher Schiffe derart ist, dass sie nicht mehr lange dienstfähig bleiben dürften, erachtet das Comité eine Gesammtzahl von 70 Schiffen als unumgänglich nothwendig. Hier muss bemerkt werden, dass das Comité nicht aufgefordert wurde, sein Gutachten in Bezug auf die Panzerschiffe abzugeben. Dessenungeachtet hat es sich über Panzerschiffe in einer Weise ausgesprochen, dass diese Äußerung hier aufgenommen zu werden verdient. Das Comité ist nämlich der Meinung, der Congress werde schwerlich die erforderlichen Mittel zur Herstellung einer, wenn auch nur mäßig starken Panzerflotte bewilligen, und die Vereinigten Staaten-Marine benöthige überhaupt in Friedenszeiten keine Panzerschiffe. Es hebt ferner hervor, dass, wenn man auch jetzt den Kiel eines Panzerschiffes strecken würde, dieses Schiff bis zur vollständigen Herstellung veraltet wäre, selbst wenn man den Plan dazu noch so vorsichtig und allen Anforderungen entsprechend ausarbeiten würde. Der weitaus maßgebendste und interessanteste der Gründe, welche für die Nichterbauung von Panzerschiffen angeführt werden, geht aus der folgenden, vollinhaltlich wiedergegebenen Stelle des Berichtes hervor: „Zum Schlusse muss noch bemerkt werden, dass es ein Ding der Unmöglichkeit ist, das Project irgend eines Panzerschifftyp mit Verständnis auszuarbeiten, ohne das Gewicht und den Kaliber derjenigen Geschütze zu kennen, welche dessen Armierung bilden sollen. Ein sehr ernstes und in diesem Lande nicht allgemein bekanntes Hindernis, welches sich der Bestimmung dieses höchst wichtigen Factors entgegenstellt, ist die absolute Unmöglichkeit, gegenwärtig eine wirksame Armierung für ein Panzerschiff anderswie herbeizuschaffen, als durch Ankauf im Auslande; letzteres dürfte jedoch von dem Lande kaum zugegeben werden. Es wäre durchaus nicht räthlich, ein zu erbauendes Panzerschiff mit anderen als mächtigen Hinterladegeschützen von wenigstens 10 Zoll Kaliber

zu armieren, während kaum anzunehmen ist, dass die Erzeugung eines wirksamen, mächtigen Stahl-Hinterladegeschützes von 10 Zoll Kaliber in Nordamerika möglich sei. Dies hat jedoch durchaus nicht etwa darin seinen Grund, dass man zur Ausführung einer derartigen Arbeit nicht die nöthige Geschicklichkeit besitzt, sondern einerseits in der Unschlüssigkeit der metallurgischen Werke, sich zu dem Wagnisse herbeizulassen, so große Stahlmassen von den geforderten Eigenschaften herzustellen, ohne hierin die nöthige Übung zu besitzen, und anderseits in dem gänzlichen Mangel der zum Guss solcher Massen nöthigen Anlagen. Diese Anlagen könnten wohl in Bälde beschafft werden; ihre Herstellung erfordert aber so große Kosten, dass die Fabrikanten sowohl durch diese abgehalten werden, als auch deshalb, weil derartige Anlagen zu weiter nichts als zur Erzeugung der Geschütze für diesen Staat dienen würden.“

Einen Commentar zu den obenstehenden Betrachtungen zu liefern, ist wohl unnütz. Es dürfte selten vorkommen, dass ein Regierungscomité sich so offen ausspricht.

Das Comité empfiehlt den Bau von 38 ungepanzerten Kreuzungsschiffen. Diese Schiffe wären je nach ihrer in See bewiesenen Geschwindigkeit in Classen zu theilen. Die größte geforderte derartige Geschwindigkeit ist 15 Meilen; sie dürfte einer Probefahrtgeschwindigkeit an der Meile von 17 Knoten entsprechen. Von diesem Typ sollten zwei gebaut werden mit je einem Deplacement von 5873 Tons; sechs Schiffe sollten 14 Meilen laufen und je ein Deplacement von 4560 Tons besitzen, 10 Schiffe eine Geschwindigkeit von 13 Meilen und ein Deplacement von 3043 Tons haben, endlich müssten 20 Schiffe 10 Knoten laufen und beiläufig 793 Tons Wasser verdrängen. Nun ist es aber nicht festgestellt, ob die gewünschten Geschwindigkeiten mit den angegebenen Deplacements erreicht werden können. Der Tiefgang sämmtlicher Schiffe soll aus naheliegenden Gründen verhältnismäßig gering sein. Die 10-Knoten-Schiffe sollen nur $9\frac{1}{2}$ Fuß tauchen. Jedes Schiff soll nur mit einer Schraube und mit Compoundmaschinen mit rückwirkenden Pleyelstangen versehen werden. Die Cylinder sollen Dampfmäntel erhalten, die Kessel dem englischen Röhrentyp von 80—90 Pfd. Druck angehören. Durch entsprechende Anordnung der Kohlendepôts und durch die Placierung der Maschine unter der Wasserlinie soll dem Schiffe einiger Schutz geboten werden. — Um einem Schiffe von 6000 Tons bei schlechtem Wetter eine Geschwindigkeit von 15 Meilen zu geben, sind wenigstens 6000 Indicator-Pferdekraft erforderlich. Es ist unumgänglich nothwendig, dass ein Kreuzer lange in See bleiben könne, ohne seinen Kohlenvorrath ergänzen zu müssen. Für 6000 Pferdekraft können jedoch nicht weniger als 120 Tons pro Tag in Rechnung gebracht werden; da aber ein Schiff von dem angegebenen Deplacement nicht mehr als 1000 Tons führen kann, hätte es keinen größeren Kohlenvorrath an Bord, als den zu einer achttägigen Fahrt unter Volldampf nothwendigen.

Die Herstellung eines 14-Knotenschiffes von 4500 Tons ist schon eine leichtere Aufgabe. Es genügen gewiss weniger als 4000 Indicator-Pferdekraft, um dem Schiffe die gewünschte Geschwindigkeit zu verleihen; auch wird sich der Kohlenverbrauch günstiger gestalten, da 85 Tons pro Tag genügen dürften, d. h. für acht Tage 680 Tons. Solch ein Schiff wird jedoch leichter 1000 Tons Kohle tragen können, als das größere Schiff, weil die kleinere Geschwindigkeit erlauben wird, Maschinen und Kessel von bedeutend geringerem Fassungsraume und Gewicht anzuwenden. „*Engineer*“ fügt hier bei, dass diese mächtige Kreuzerflotte dem Handel Englands im Kriegsfalle ernstlichen Schaden

zufügen könnte, wenn dem Treiben derselben nicht rechtzeitig Einhalt gethan würde. Die 10-Knotenschiffe sollten aus amerikanischem Holz, die anderen aus Stahl gebaut werden. Das Comité gibt folgende Gründe an, durch die es veranlasst wurde, Stahl als Baumaterial zu wählen:

1. Die große Gewichtsersparnis; 2. die größere Festigkeit des Schiffskörpers; 3. die großen Fortschritte, die bei der Verwendung des Stahls zu Schiffbauzwecken in Europa erreicht wurden; 4. die Wahrscheinlichkeit, dass Stahl als Schiffbaumaterial das Eisen ganz verdrängen wird; 5. dass durch den Impuls von Seite der Regierung die Stahlindustrie in den Vereinigten Staaten bedeutend gehoben werden würde; 6. den Wunsch, wenn die anempfohlenen Schiffe ausgeführt werden sollten, sie denjenigen der fremdländischen Marinen ebenbürtig, wenn nicht besser zu gestalten, und schließlich, dass es für das Ansehen und für den materiellen Vortheil der Vereinigten Staaten die dringendste Nothwendigkeit ist, in diesem Lande, in welchem jeder Industriezweig riesenhaften Aufschwung nimmt, einen entscheidenden Schritt zu thun, um von jenseits des Oceans die frühere Berühmtheit der Amerikaner als die ersten Schiffbauer der Welt wieder zurückzuerobern.

Die Geschützinstallierung soll auf den vorgeschlagenen Schiffen derart vorgenommen werden, dass ein wirksames Feuer in der Kielrichtung nach vorne und achter ermöglicht werde. Um diesen Zweck vollständig zu erreichen, sollen die Fünfzehn-, Vierzehn- und Dreizehn-Knotenschiffe mit über die Bordwand ragenden Halbthürmen und mit eingezogenen Jagdpforten versehen werden, welche sowohl das Feuern in der Kiel- als auch in der Dwarsrichtung gestatten; ferner sollen die nöthigen Vorkehrungen getroffen werden, um am Heck ein Geschütz zu installieren, welches in der Kiel-, Backstags- und Dwarsrichtung feuern kann. Die Rüsten sollen abgeschafft werden, und ebenso die fixen Ankerkrahne, welche letztere durch eiserne Drehdavits zu ersetzen sind. Das Comité ist der Ansicht, dass man diesen Schiffen keine metallenen Rammsteven geben sollte, dass jedoch der Bug zum Rammen entsprechend zu versteifen wäre. Die Armierung dieser Schiffe soll aus acht- und sechszölligen Hinterladegeschützen von wenigstens 26 Kaliber Länge bestehen; die 15-Knotenschiffe hätten 359 Tons, die 14-Knotenschiffe 280 Tons, die 13-Knotenschiffe 161 Tons, und die 10-Knotenschiffe 32 Tons an Armierung zu führen. Sämmtliche Schiffe sollen mit Volltakelage versehen werden, die ein Segelareal von nicht weniger als 25mal der eingetauchten Hauptspantsfläche hat.

Die Betrachtungen, welche *„Engineer“* nun folgen lässt, haben für uns kein specielles Interesse. Doch können wir die Bemerkung nicht unterlassen, dass, wenn es den amerikanischen Schiffbauern gelingen sollte, ohne von den vorgezeichneten Deplacementsgrenzen abzuweichen, Schiffe zu producieren, welche durch acht Tage in See bei jedem Wetter die angegebene Geschwindigkeit einzuhalten vermögen, sie die Palme fürwahr um keinen leichten Preis errungen haben werden. P. D.

Abreise der russischen meteorologischen Beobachtungsexpedition an die Mündungen der Lena. Die Expedition, welche die russische geographische Gesellschaft im Sinne der, von der internationalen Polarconferenz zu St. Petersburg gefassten Beschlüsse ausgerüstet hat, und welche die meteorologischen Beobachtungen an den Mündungen der Lena anstellen soll, ist am 30. December 1881 von St. Petersburg an ihren Bestimmungsort abgereist.

Das Commando der Expedition wurde Herrn Nicolaus D. Jürgens, Officier des Pilotagecorps, übertragen; an derselben nehmen Theil: der Mathematiker Aigner, dem die Leitung der astronomischen, magnetischen und meteorologischen Beobachtungen zukömmt; der Dr. der Medicin Alexander A. Bunge, welchem die zoologischen, botanischen und anderen naturwissenschaftlichen Forschungen zufallen. Außer diesen drei Hauptpersonen werden von niederem Personale noch andere 9—11 Mann an der Expedition theilnehmen, darunter zwei Matrosen der Kriegsmarine. Die erwähnten Mitglieder der Expedition nehmen ihren Weg von Petersburg aus über Moskau nach Nischni-Nowgorod, wo sie sich mit allem für die Expedition Nöthigen, als Kleider, Lebens- und Transportmittel (darunter fünf Schlitten) u. s. w. versehen werden. Die Schlitten sollen besonders für den Transport der Instrumente und der conservierten Lebensmittel dienen. Von Nischni-Nowgorod aus begibt sich die Expedition über Katharinenburg und Tomsk nach Irkutsk oder vielleicht von Irkutsk aus auf der Lena abwärts an ihren Bestimmungsort am Eismeere. Da die Baumvegetation schon bedeutend oberhalb der Mündungen der Lena aufhört, so muss sowohl das Bauholz als auch das Brennholz von Irkutsk zugeführt werden.

Die Beobachtungen sollen am 1. August 1882 beginnen und bis zum 1. August 1883 fortgesetzt werden. K.

Betheiligung Deutschlands an der internationalen Polarforschung. — Infolge Entschließung der deutschen Reichsregierung ist nunmehr die Betheiligung Deutschlands an der systematischen Polarforschung gesichert. Das Reichsamt hat eine Commission ernannt, welche sich mit der Organisation der Arbeiten und Expeditionen zu befassen hat. Diese Commission fasste für die Nordhemisphäre die Ostküste von Grönland (Pendulum Island), für die Südhemisphäre Süd-Georgien ins Auge. Letztere Station ist als bestimmt gewählt anzusehen, während sich bezüglich der ersteren erst in nächster Zeit entscheiden lassen wird, ob die Erreichung von Ost-Grönland mit den zur Verfügung stehenden Mitteln auf alle Fälle möglich ist.

Literatur.

Handbuch der Navigation *mit besonderer Berücksichtigung von Compass und Chronometer, sowie der neuesten Methoden der astronomischen Ortsbestimmung. Kaiserliche Admiralität, Hydrographisches Amt. Zweite verbesserte Auflage.* Verlag von E. S. Mittler und Sohn. Berlin 1881. 362 Seiten mit 20 Tafeln in Steindruck und 99 Holzschnitten im Text. Preis 6 Mark.

Der im Jahrgang 1879, S. 494 unserer Zeitschrift gebrachten Besprechung der ersten Auflage dieses Werkes, welche in erstaunlich kurzer Zeit vergriffen war, haben wir bezüglich der gegenwärtigen Ausgabe Folgendes beizufügen.

Zunächst bemerken wir, dass im achten Capitel „Das Chronometer“ die graphische Darstellung der Ermittelung von Temperaturcoefficienten für Chronometer an Bord nach Fleurias, als noch nicht genügend bewährt, weggelassen wurde. Dagegen waren die Verfasser bei der Bestimmung des Ganges etwas ausführlicher, indem sie die Ermittlung des wahrscheinlichen Standes unter Berücksichtigung der Gewichte des Chronometers aufgenommen haben. Wir hätten jedoch gewünscht, dass ein so umfangreiches Werk nähere Daten und ausgedehntere Erklärungen über die Bedeutung der Gewichte und des wahrscheinlichen Standes enthalten möge. Anderseits haben die Verfasser nicht ermangelt, auf die jüngst erschienene vorzügliche Abhandlung des Prof. Weyer in Kiel „*Über die Berechnung des wahrscheinlichsten Chronometerganges aus einer Reihe von Standbeobachtungen und über Gewichtsbestimmungen aus Standunterschieden der Chronometer*“ aufmerksam zu machen, welche Arbeit in einer nächsten Auflage vielleicht größere Berücksichtigung finden könnte.

Das Capitel XIV „*Längenbestimmung durch Monddistanzen*“ ist durch einen dankenswerten Beitrag des Prof. Weyer erweitert worden. Unsere Leser wissen, dass man die Frage nicht beantworten kann, ob die wahre oder die scheinbare Monddistanz die größere sein wird; ebenso kann der Unterschied zwischen den beiden Distanzen nicht vorausgesehen werden. Es bleibt aber immer misslich, eine lange Rechnung durchführen zu müssen, für welche man keine auch nur annähernde Controle hat. Um diesen Übelstand zu eliminieren, hat nun Prof. Weyer eine Tabelle entworfen, welche eine solche Controle gewährt, und welche wir auf Seite 326, 327 des von uns besprochenen Handbuches zum erstenmale in einem nautischen Werke aufgenommen sehen [1]).

Demselben Autor haben wir eine weitere Bereicherung des Capitels „Monddistanzen“, betreffend die kürzeste Berechnung derselben, zu verdanken.

Die kürzeste Berechnung der Monddistanzen geschieht nämlich für die Zwecke der Schiffahrt durch eine Formel, welche sich zunächst auf den Haupttheil beschränkt, nämlich auf die genäherte Bestimmung der Parallaxenwirkung des Mondes auf die Distanz. Alles übrige wird einer Hilfstafel entnommen und man erhält eine Correction, welche, da sie als Hauptfactor die, die scheinbare Distanz verkleinernde Refraction enthält, stets zu addieren ist. Die gewöhnliche Berechnung der Höhencorrection fällt damit weg, und die Bestimmung der wahren Distanz erfordert kaum fünf Minuten Zeit, wenn die scheinbaren Höhen gegeben sind. Diese Methode ist für den Seegebrauch im allgemeinen ausreichend, da sie die Distanz innerhalb 10" genau gibt und in den meisten Fällen innerhalb 5", wenn die Einschaltung aus der Hilfstafel sicher genug ist. Auch kann sie als leicht zu gewinnende Controle neben der Rechnung nach irgend einer anderen Methode dienen. Die genäherte Parallaxenrechnung ergibt sich aus der Höhenparallaxe des Mondes ($P \cos H$). Ist α der Winkel am Monde, so ist näherungsweise $(H' - H) \cos \alpha = P \cos H \cos \alpha$ das Stück, welches von der scheinbaren Distanz abzuziehen ist, um die Distanz für die Hauptwirkung der Parallaxe zu berichtigen. Damit wird nun:

$$D' = D - P \cos H \cos \alpha + K,$$

wo K die aus der Hilfstafel zu entnehmende Correction bezeichnet.

---

[1]) Wir haben diese Tabellen in den „*Mittheilungen*“ 1881, Heft IX, Seite 183 besprochen.

Das »Handbuch« enthält nun die zur Ausführung dieser Rechnung nöthige Tafel; sie ist im Auszuge gegeben, u. z. in dem Umfange der früheren nicht so genauen Tafel von Elford, der zuerst diese Rechnungsform einführte.

Druck und Ausstattung des Werkes lassen nichts zu wünschen übrig. Auch ist der Preis (6 Mark) äußerst niedrig gestellt. E. G.

Rang- und Quartierliste der kaiserlichen Marine für das Jahr 1882. (Abgeschlossen am 1. October 1881). Berlin, E. S. Mittler & Sohn 1881. Preis 2 Mk. 50 Pf. — Diese Liste, welche alljährlich mit 1. November erscheint und am 1. Mai einen kurzen Nachtrag erhält, in welchen die nächstjährigen Frühjahrscommandierungen berücksichtigt sind, liegt uns zur Besprechung vor. Eine Rezension im eigentlichen Sinne des Wortes gibt es hier der Natur der Sache nach nicht, wohl aber dürfte es von Interesse sein, die Änderungen gegenüber der vorjährigen Liste zu registrieren, was wir nachfolgend mit Benützung der Zusammenstellung des »*Militär-Wochenblattes*« thun.

Im Vergleich zum Vorjahre finden wir in der vorliegenden Rangliste die nachfolgenden Änderungen, beziehungsweise Vermehrungen:

Die „technische Abtheilung" der Admiralität führt jetzt die Bezeichnung „Constructions-Bureau".

Bei jeder Marinestation wird ein „2. Admiral der Station" aufgeführt, welchem ein Adjutant beigegeben ist.

Die Stelle eines Marine-Bevollmächtigten bei der kaiserlichen Gesandtschaft in Washington, welche längere Jahre hindurch vacat war, ist wiederum besetzt.

Die Chargen der „Torpederingenieure" und der „Torpederunteringenieure" sind neu hinzugekommen; erstere rangieren mit den Lieutenants zur See, letztere mit den Unterlieutenants zur See.

Die Liste der Kriegsschiffe und Kriegsfahrzeuge hat gegen das Vorjahr die nachfolgende Änderung erfahren:

a) Neu hinzugekommen sind:
Gedeckte Corvette, Ersatz für VICTORIA, in Bau;
Glattdeckscorvetten „*G*" und Ersatz für NYMPHE, beide in Bau;
Panzerkanonenboote „*M*" und „*N*", in Bau;
Torpedoboot, Ersatz für HYÄNE;
Kanonenboot II. Classe, Ersatz für NATTER;
Dampffahrzeug für den Hafendienst FRIEDRICHSORT.

b) Aus der Liste gestrichen sind:
Kanonenboot I. Classe COMET und DELPHIN;
Schulschiff Corvette MEDUSA;
Artillerieschiff RENOWN;
Kasernenschiff ELBE.

Außerdem sind aber in der Schiffsliste noch folgende Änderungen vorgekommen:

Die Avisos MÖWE und HABICHT figurieren jetzt unter der Zahl der Kanonenboote der ALBATROSS-Classe; das Torpedofahrzeug ZIETEN ist unter die Avisos und das Torpedoboot ULAN unter die Schulschiffe versetzt. An

Stelle der in der vorjährigen Liste aufgeführten sechs Minenleger und zwei Minenprahme finden wir diesesmal nur noch vier Minenleger (Nr. 1—4) und dafür drei Torpedoboote (Nr. 1—3); endlich ist die Glattdeckscorvette LUISE ebenfalls als Schulschiff (Schiffsjungenschiff) aufgeführt.

Die Schiffsliste weist zur Zeit die nachfolgenden Schiffsclassen und Zahlen auf:

7 Panzerfregatten,
5 Panzercorvetten,
12 gedeckte Corvetten, davon eine im Bau,
10 Glattdeckscorvetten, davon drei im Bau,
4 Kanonenboote der ALBATROSS-Classe,
5 „ I. Classe,
1 Panzerfahrzeug,
13 Panzerkanonenboote, davon eines in der Ausrüstung und zwei im Bau,
4 Torpedoboote,
4 Minenleger,
3 Kanonenboote II. Classe, davon eines im Bau,
8 Avisos, davon zwei im Bau,
2 Transportfahrzeuge,
11 Schulschiffe für die verschiedensten Zwecke,
11 Fahrzeuge für den Hafendienst,
8 Lotsenfahrzeuge und Feuerschiffe.

In dem Abschnitt „Stäbe der in Dienst gestellten Schiffe und Fahrzeuge“ finden wir folgende Änderungen:

Für die ostasiatische Station wird zum erstenmale ein Geschwaderchef aufgeführt; die frühere Station „im südlichen Stillen Ocean“ hat die Bezeichnung „Australische Station“ erhalten; ebenso sind die Bezeichnungen „Westküste von Südamerika“ in „Westamerikanische Station“ und „im westlichen Atlantischen Ocean“ in „Ostamerikanische Station“ umgewandelt.

Die Vertheilung der in Dienst befindlichen Schiffe und Fahrzeuge auf die einzelnen Stationen des In- und Auslandes ist gegenwärtig (November 1881) folgende:

1. Auf der ostasiatischen Station: die Corvetten STOSCH, HERTHA und ELISABETH (letztere auf der Ausreise begriffen), sowie die Kanonenboote WOLF und ILTIS.

2. Auf der australischen Station: Corvette CAROLA (auf der Ausreise) und Kanonenboot MÖWE und HABICHT.

3. Auf der ostamerikanischen Station: Corvetten VICTORIA und LUISE.

4. Auf der westamerikanischen Station: Corvette MOLTKE.

5. Auf der Mittelmeer-Station: Aviso LORELEY.

In den heimischen Gewässern befinden sich nur in Dienst: Aviso POMMERANIA (Tender des Chefs der Station der Nordsee), Artillerieschiff MARS (Wilhelmshaven) und die Corvette ARCONA (Wachtschiff in Kiel).

Aus der Rangliste des oberen Personals der Marine ersehen wir Folgendes:

Die Zahl aller Seeofficiere beträgt zur Zeit 394, einschließlich der Officiere à la suite; davon entfallen je 15 auf den Admiral- und den Marinestab. An sonstigem oberen militärischen Personal zählt die Marine: 30 Officiere des Seebataillons, 12 Feuerwerks-, 8 Zeug- und 7 Torpedoofficiere,

63 Ärzte (einschließlich der Unterärzte), 34 Maschinen- und 2 Torpeder-Ingenieure und 41 Zahlmeister.

Zur Ergänzung respective Vermehrung des Seeofficierscorps sind 80 Seecadetten und 36 Cadetten vorhanden; die Seelsorge wird von einem katholischen und acht evangelischen Pfarrern ausgeübt, von welchen letzteren drei eingeschifft sind.

Die deutsche Marine. (Heft 10 des Bandes II der *„Bilder für Schule und Haus“*) Leipzig, Verlag der Expedition der *„Illustrirten Zeitung“* (J. J. Weber). Preis 50 Pf. — Ein Heft in Folioformat, welches auf vier Seiten Text eine möglichst populär gehaltene Beschreibung der gesammten Schiffe der kais. deutschen Marine, deren Dimensionen etc., ferner auf 16 Folioseiten 20 Porträts deutscher Kriegsschiffe enthält, nämlich jene der: Panzerfregatten KÖNIG WILHELM, KRONPRINZ, KAISER, PREUSSEN, HANSA, Panzercorvette SACHSEN, Panzerkanonenboot WESPE, gedeckte Corvette LEIPZIG und MOLTKE, Glattdeckscorvette ARIADNE, FREYA und CAROLA, Kanonenboot NAUTILUS, HABICHT, WOLF, Torpedoboot ULAN, Aviso ZIETEN, Jacht HOHENZOLLERN, Artillerie-Schulschiff MARS und einen Längendurchschnitt der Panzerfregatte FRIEDRICH CARL. Die Schiffsporträts, große, schön geschnittene Xylographien nach vortrefflichen Zeichnungen H. Penners, sind Separatabdrücke aus der *„Leipziger Illustrirten Zeitung“* und dürften einem großen Theil unser Leser wohl bekannt sein. Es wäre daher wirklich überflüssig, das Heft, dessen Preis unglaublich billig ist (25 Kreuzer Gold!) noch besonders zu empfehlen.

Sieben Jahre Seecadet, von v. Holleben, Corvettencapitän. Kiel, Universitätsbuchhandlung, 1882. 8. XII, 267 Seiten. Preis 5 Mark.

Es ist das ein prächtiges Buch, mit welchem Corvettencapitän von Holleben die Marine-Belletristik bereicherte, eine Schilderung des Seelebens überhaupt, des Cadettenlebens insbesondere, aus „halbvergangener Zeit“ — aus der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre — wie Ähnliches in deutscher Sprache seit lange nicht geschrieben wurde. Was uns Holleben von dem heiteren und ernsten Treiben der seemännischen Jugend erzählt, könnte thatsächlich nicht charakteristischer und wahrer gegeben sein. Dabei ist der Stil einfach und schön, der Ton voll köstlichen Humors, zeitweise auch wohl ernst, fast wehmüthig; die Darstellung der verschiedenen Charaktere und Seemannstypen voll Leben und geradezu plastisch. Auch die Schilderungen von Land und Volk in fernen Welttheilen und die Capitel belehrender Natur sind in der anziehendsten Form geschrieben. Wir möchten das Buch ein langes, gelungenes Feuilleton nennen, das wir nur ungern aus der Hand legen, bevor wir es zu Ende gelesen haben, und in dem wir die besten Stellen wiederholt aufschlagen, wenn wir damit fertig sind. Viele der eingestreuten Bemerkungen verdienten von Manchen beherziget zu werden, denen sie wie auf den Leib geschrieben sind. So die Absätze „Sprachverbesserer“, „die Geheimnisse einer Werft“, „Einiges über die Geistlichkeit“ etc.

Die Sache mit den Geheimnissen einer Werft ist in kurzen Worten die folgende, und sei hier zu Nutz und Frommen aller, die sich davon getroffen fühlen wollen, niedergeschrieben.

Die jungen Seecadetten werden von Bord der GEFION in Danzig an Land geschickt, um die Werft zu besuchen. Sie sehen dort eigentlich nichts, denn abgesehen davon, dass sie im raschen Schritte vorwärts gehetzt werden, erhalten sie auch auf unterschiedliche Fragen die Antwort: „Das ist secret“. An Bord zurückgekehrt, erkundigen sie sich bei einem der Bordofficiere, weshalb denn alles selbst vor ihnen „secret“ sei, worauf der betreffende Lieutenant erwidert: „Secret halten heißt, Einzelne unwissend erhalten, wo viel secret gehalten wird, sind viele unwissend erhalten worden, und das, was secret gehalten wird, ist meistentheils nicht das Gelehrteste.“

Auch den so recht aus dem Leben gegriffenen Schlussworten des Werkes sei hier Raum gegeben:

„....Der junge Fähnrich hat sich eine Rangliste, den Anfang zu weiteren Büchersammlungen, gekauft, er liest — studiert, so nennt man es technisch — gerne in dem neuen Buche. Er hat seinen Namen wohl schon hundertmal angeblickt, aber der Name steht fest, er weicht nicht von der Stelle, er rückt nicht — nach oben. — Aber in Gedanken da rückt er schon, des jungen Fähnrichs Auge irrt oftmals über das kleine Heft hinaus, indessen die Hand von Seite zu Seite gleitet — von Name zu Name. In Gedanken lässt er sämmtliche Vormänner Revue passieren, namentlich die, von denen man sagt, sie seien schon etwas alt, gebrechlich, gut verheiratet oder sehr in Schulden gerathen und dergl. mehr. In Gedanken macht er Striche — zeichnet Kreuze — er rechnet mit Monden und mit Jahren — weit, weit über heute hinaus, schon drei — vier, ja zehn Jahre hinaus.“

„In Gedanken zeichnet er Kreuze! — Was bedeuten diese Kreuze? — Welche Wünsche sind in ihm rege geworden, dass er solche Kreuze zeichnet? — Lieber Leser, wer und was du seist — hast du nie in deinem Leben solche Kreuze gezeichnet? — Hand aufs Herz! Du hast es gethan!“

„Wir sind am Schluss — der Fähnrich machte seine ersten Kreuze — der Lieutenant, der Capitän, alle — alle machen Kreuze — der Cadet nur machte keine Kreuze. Seine Jugend, sein Frohsinn, sie kannten das Morgen, die Sorgen noch nicht.“

Das war in der zweiten Hälfte der fünfziger Jahre, und uns, die wir damals mitzählten zur tollen, übermüthigen Jugend, so da keine „Kreuze“ machte, uns sind diese Blätter doppelt wert, denn sie grüssen uns wie alte Freunde. — Ob auch die heutigen Cadetten sich des „Kreuzemachens“ enthalten?? Fast möchten wir dies bezweifeln!

Traité théoretique et pratique de la régulation et de la compensation des Compas, avec ou sans relèvements. Compas compensé de Sir William Thomson et Appareils auxiliaires, Compas compensé et Compas correcteur de M. J. Peichl. Par A. Collet, Lieutenant de Vaisseau, Répétiteur a l'École Polytechnique. Paris. Challamel ainé, 1882. 8°, 295 Seiten mit 30 Holzschnitten, 4 Figurentafeln und 3 Tabellen. Preis 10 Francs.

Der Verfasser des vorliegenden Werkes beschäftigt sich, wie aus der ganzen Arbeit zu ersehen ist, schon seit einer Reihe von Jahren mit der Theorie und Praxis des Schiffsmagnetismus. Vielen unserer Leser wird die französische Ausgabe des Handbuches der Deviationen von Smith und Evans bekannt sein, welche vor Jahren eben durch Herrn Collet ver-

anstaltet wurde. In Nachfolgendem wollen wir das neue Werk dieses Autors so gedrängt als möglich besprechen.

Nach einer kurzen Darstellung der Entwicklungsgeschichte der Deviationslehre recapituliert Herr Collet jene Hauptsätze der Mechanik und Physik, welche zum besseren Verständnis der allerdings ziemlich schwierigen Theorie der Deviationen nöthig sind. Wir finden in geordneter Folge kurze, aber sehr deutliche Erklärungen über die Zerlegung der Kräfte, über die Bewegung, die Schwere, Trägheitsmomente etc., ferner über die Gesetze des Magnetismus im allgemeinen mit specieller Berücksichtigung des Erdmagnetismus. Hierauf geht der Verfasser zur eigentlichen Deviationslehre über, welche in fünf Abschnitten behandelt wird. Der erste Abschnitt behandelt die Deviation als solche und zwar: ihre Ursachen im allgemeinen, die semicirculäre und die quadrantale Theildeviation, die Deviationsgleichung, die Bedeutung der Constanten und der Coefficienten, die Abweichungen, welche sich bei Anwendung der Theorie ergeben, den Einfluss der Krengung und die daraus zu ziehenden Folgerungen. Der zweite Abschnitt *„Régulation du Compas“* bespricht die Installierung der Compasse, die Correction der Curse, die Berechnung der Coefficienten aus beobachteten Deviationen, die Bestimmung des Krengungsfehlers. Der dritte Abschnitt behandelt die strenge Theorie, der vierte die Compensation, der fünfte die Curscorrection und die Compensation in jenen Fällen, in welchen die Deviationen unbekannt sind.

Als einen besonderen Vorzug des Werkes müssen wir hervorheben, dass die Vertheilung nach Abschnitten und Capiteln derart vorgenommen wurde, um eventuell einzelne Abschnitte ohne Schädigung des Verständnisses überspringen zu können. In dieser Beziehung ist der Stoff so vorzüglich gruppiert, wie wir das in einschlägigen Werken nur selten finden.

Die Behandlung der Theorie in zwei verschiedenen Abschnitten (I. und III. Abschnitt) gehört ebenfalls zu den wesentlichen Vorzügen des Werkes. Schon aus dem Umstande, dass in jüngster Zeit sehr viel über dieses Thema geschrieben wird, ist zu ersehen, dass alle Fachkreise das Bedürfnis anerkannt haben, die Deviationslehre unter allen Classen der Schiffsführer und Seeofficiere populär zu machen. Zu diesem Zwecke muss aber auf den verschiedenen Bildungsgrad im allgemeinen, auf den mehr oder minder hohen Grad mathematischer Vorbildung und wohl auch auf die Geduld und den Eifer des Einzelnen für dieses Studium Rücksicht genommen werden. Dies scheint Herr Collet gethan zu haben, indem er im I. Abschnitt die Deviationslehre so behandelt, dass sich Jedermann mit nur wenig Mühe die wichtigsten Kenntnisse anzueignen vermag, während wir im III. Abschnitte die strengeren Theorien finden, die nöthigenfalls von dem minder Geduldigen auch übergangen werden können.

Über die Entwicklungsart der Gleichungen und der theoretischen Principien, die leichtverständliche Ausdrucksweise bei den physikalischen und mathematischen Erklärungen und schließlich die gewählten mathematischen Methoden können wir nur das Beste sagen. Berücksichtigt man noch die vielen gebotenen Beispiele und die zur Erläuterung des Textes zweckmäßig gewählten Figuren, so kann man nicht umhin, dieses Buch als ein vorzügliches Lehr-, und Nachschlagebuch für jeden Seefahrer zu bezeichnen.

Der Autor bestrebt sich ferner in seinem Werke allen Neuerungen auf dem Gebiete der Deviationstheorie Rechnung zu tragen. So finden wir z. B. den Compass Sir William Thomson's sowie die neueren, vielbekannten

Instrumente des Linienschiffslieutenant Peichl sehr ausführlich und eingehend besprochen. Besonderes Gewicht legt der Verfasser auf den Krengungsfehler, welchen er speciell auf Panzerschiffen berücksichtigt sehen will. Dabei constatieren wir, dass Herr Collet die Anwendung einer Tabelle empfiehlt, wie wir sie in unseren „*Mittheilungen*“ vor Jahren vorgeschlagen haben. Sehr interessant und detailliert ist der letzte Abschnitt des Werkes, in welchem die Methoden der Curscorrection und der Compensation bei Nacht und Nebel besprochen werden.

Collet legt, wie alle Nautiker der gegenwärtigen Zeit, großes Gewicht auf die Deviationslehre. Aber weit entfernt, alles nur von der Theorie zu erwarten, schließt er mit den bedeutungsvollen Worten Airy's, welche wir in allen modernen Werken über Nautik eingeschaltet sehen möchten: „*On ne doit jamais accorder plus de confiance aux indications d'un compas compensé qu' à celles du chronomètre à l'aide duquel on détermine les longitudes. On peut se fier à ce compas même pendant de longues distances, mais on doit contrôler ses indications par l'observation toutes les fois que cela est possible.*“

Von dem Werke im allgemeinen zu einigen Details übergehend, sei zuerst die elegante Art bemerkt, wie Herr Collet einen Ausdruck für $tg\ \delta$ aufstellt; ebenso charakteristisch ist die Ableitung der genäherten Deviationsgleichung, welcher die Erklärung der Constanten A bis K vorangeht. Anstatt die Wirkung aller einzelnen Eisenstücke nach ihren verschiedenen Lagen aus den Gleichungen abzuleiten, wird hier der umgekehrte, vielleicht besser verständliche Vorgang gewählt.

Zur Bestimmung der neuen Coefficienten 𝔅 und ℭ bei geänderter geographischer Position durch Rechnung, ist der Verfasser den alten Ansichten gefolgt. Es ist dieses begreiflich, da ihm die Beobachtungen, welche im 2. Bande des „*Archiv der deutschen Seewarte*“ über die Beschaffenheit dieses Coefficienten veröffentlicht wurden, erst nach der Drucklegung seines Werkes bekannt geworden sein dürften.

Bei der Sextantal- und Octantal-Deviation macht Collet den Leser auf die Vorzüge der Rosen mit zwei und vier Nadeln aufmerksam, welche, wenn die Nadeln unter 30°, beziehungsweise 15 und 45° aufgestellt sind, die Coefficienten F, G, H, K annullieren.

Der dritte Abschnitt zeigt deutlich die Vorzüge der graphischen Methode zur Ermittlung der Coefficienten und der übrigen magnetischen Elemente.

Wir müssten für diese Besprechung zu viel Raum in Anspruch nehmen, wenn wir das Werk Punkt für Punkt analysieren wollten. Vielleicht bietet sich uns eine andere Gelegenheit, auf dasselbe, speciell aber auf den Abschnitt „Curscorrection und Compensation bei Nacht und Nebel“ näher einzugehen.

E. Gelcich.

Instructions for the adjustment of J. Peichl's Patent-Compass with Universal-Corrector und Instructions for the use of J. Peichl's Patent-Controlcompass. Published by the inventor. Trieste, 1881.

Linienschiffslieutenant J. Peichl hat abermals zwei Broschüren über die von ihm erfundenen Instrumente publiciert.

Dieselben enthalten nebst einer kurzen Beschreibung der Instrumente hauptsächlich nur die Regeln für den praktischen Gebrauch und die Compen-

sirung derselben. Mit diesen Broschüren an der Hand, welche an Deutlichkeit nichts zu wünschen übrig lassen, kann nunmehr auch der Laie jedes dieser Instrumente verwenden, ja selbst installieren und das erstemal compensieren, ohne sich mit der Theorie derselben eingehender vertraut gemacht zu haben.

Wenn dieser letztere Fall auch kaum vorkommen dürfte, so ist es doch selbst auch für den Sachverständigen eine nicht zu unterschätzende Erleichterung, beim praktischen Gebrauche der Instrumente einfache kurze Regeln an der Hand zu haben, welche nahezu alles Rechnen entbehrlich machen und, was bei der complicierten Theorie des Schiffsmagnetismus besonders wertvoll ist, jede Irrung ausschließen.

Wir glauben nicht zu viel zu sagen, wenn wir behaupten, dass durch die Publicierung dieser neuesten Broschüren die weitere Verbreitung des Universal-Correctors und des Controlcompasses wesentlich gefördert werden wird.

Wie wir schon an anderer Stelle bemerkten, wird eine Übersetzung dieser Hefte in die deutsche Sprache vorbereitet.

Wir möchten hier auch dem Wunsche Ausdruck geben, dass dieser Übersetzung als Anhang die Karten der gleichen magnetischen Declinationen, Inclinationen und Horizontalintensitäten, so wie eine Tabelle der reciproken Werte der Horizontalintensitäten mit Bezug auf eine Anzahl Orte der Erde beigegeben werde. X.

Astronomischer Kalender für 1882. — Herausgegeben von der Wiener Sternwarte, Neue Folge. 1. Jahrg. Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn. Preis 60 kr., cartonirt 80 kr.

Dieser Kalender, dessen Erscheinen alle Liebhaber und Freunde der Astronomie sicher erfreuen wird, ist die Fortsetzung des von J. J. von Littrow gegründeten und von Carl v. Littrow fortgeführten „*Kalender für alle Stände*“. Mit Carl v. Littrow's Tode hörte der letztere auf zu erscheinen, nachdem er seinen 48. Jahrgang erlebt hatte. Der Titel ist, dem Inhalte entsprechender, geändert worden, der Inhalt selbst jedoch ziemlich derselbe geblieben, wie jener des „*Kalender für alle Stände*“. Er enthält alle astronomischen Angaben, welche für einen Liebhaber der Astronomie erforderlich sind.

Im Kalendarium finden wir die Zeitgleichung, Sonnen- und Mond-Auf- und Untergang, Ephemeriden der Hauptplaneten u. s. w. Sodann folgt eine Übersicht der wichtigsten Erscheinungen am Himmel, unter denen wir die Sternbedeckungen durch den Mond und die Jupitersatelliten-Verfinsterungen erwähnen wollen. Die Beilagen bringen eine Biographie von Carl v. Littrow, ferner einen Bericht über die bisher entdeckten kleinen Planeten im Anschluss an den Kalender für alle Stände. Die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine werden darin auch den großen Antheil unserer Marinesternwarte an diesen Entdeckungen sehr detaillirt geschildert finden. Die Besprechung der in demselben Zeitraume entdeckten Kometen musste wegen Raummangel auf den nächsten Jahrgang verschoben werden. Dasselbe dürfte auch mit den andern Vorkommnissen, wie Entdeckung der Marsmonde u. s. w. der Fall sein. — Zum Schlusse folgt eine Zusammenstellung der Elemente sämmtlicher Planeten und Trabanten. Erwähnenswert ist auch, dass alle Dimensionen in Metermaß angegeben sind.

Der Preis von 80 kr. ist ein sehr niedriger zu nennen, besonders wenn man die Sorgfalt und Mühe erwägt, die das Zusammentragen der neuesten Elemente erforderte. Wir empfehlen daher diesen, von der Verlagsbuchhandlung recht gut ausgestatteten Kalender allen Freunden der Astronomie auf das Wärmste.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das Seewesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1881.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Archiv für die Artillerie und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres.* Nr. VI/48. Beurtheilung unserer ballistischen Rechenformeln. — *Broad Arrow.* Nr. 704. Marinegeschütze. — *Engineer.* Nr. 1353. Die Fabriken zu Stowmarket zur Erzeugung von Explosivstoffen. Nr. 1355. Das Springen eines spanischen convertierten Geschützrohres. Nr. 1357. Teleskopaufsätze für Geschütze. — *Engineering.* Nr. 830. Über Schießwolle. — *Giornale di Artiglieria e Genio.* Nr. 11. Das französische Artilleriematerial von 1870—1880. Ballistik und Praxis. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 93. Das Repetiergewehr Krag und das schwedische Marinegewehr Krag-Petersson. — *Iron.* Nr. 464. Über die Verwendung des soliden Stahles zur Erzeugung der Handwaffen, Geschosse und Geschütze. Die Geschosserzeugung, von J. Davidson. Nr. 465. Elektrische Abfeuerung der Schiffsgeschütze. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens.* Nr. 12. Die neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze der italienischen Armee. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Die Landbefestigungen von Danzig und Kiel. — *Nautical Magazine.* Nr. 12. Über Küstenvertheidigung. (Forts.) — *Revista maritima brazileira.* Nr. 4. Die Küstenvertheidigung Brasiliens. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Über Panzerdeckungen. Versuche mit gehemmtem Rücklauf der Geschütze. Handfeuerwaffen der verschiedenen Kriegsmarinen. Schießversuche im Golf von Christiania.

Astronomie und Nautik. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. 12. Das Verhalten der Chronometer auf See, von Dr. C. F. Peters. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Über Chronometer. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 3. M. Bernards Instrument zur Bestimmung der Variation. Nr. 4. Graphische Navigation. — *Revue maritime.* December. Elektrisches Log, Rufcompass und Anemometer. Studie über den Gang und über die Überwachung der Chronometer.

Elektricität, elektrisches Licht. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 12. W. Siemens, Beiträge zur Theorie des Elektromagnetismus. Elektrische Einheiten nach den Beschlüssen des internationalen Congresses der Elektriker zu Paris 1881. — *Maschinenbauer.* Nr. 8. Elektrische Locomotiv- und Schiffslampe. — *Elektrotechnische Zeitschrift.* Nr. 12. Über die Berathungen des Pariser Congresses, betreffend die elektrischen Maßeinheiten. — *Zeitschrift für angewandte Elektricitätslehre.* Nr. 22. Elektrische Schiffsbeleuchtung. Elektrisches Licht für Küstenbeleuchtung.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. XII. Reisechronik der Schiffe der kaiserlich deutschen Marine, deren Berichte in dem Jahrgang 1881 der »Annalen der Hydrographie etc.« veröffentlicht worden sind. — *Comptes rendus des séances de l'académie de science,* Nr. 24. Über die internationalen Nordpolexpeditionen. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Nachrichten über die Navigation der auswärts befindlichen Schiffe. Die Flottenabtheilung im Stillen Ocean. — *Revue maritime.* December. Die Expedition nach dem Sudan. Generalbericht des Commandanten der Station Island, über die Fischerei-Campagne 1881. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Schlussbericht über die Reise der Corvette Vettor Pisani, erstattet von S. k. Hoheit dem Prinzen Tomaso di Savoia, Commandant des Schiffes.

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

Handelsmarine. Handels- und Verkehrswesen. *Hansa.* Nr. 25. Zur Seeversicherung. Zur Geschichte der schiffahrtpolitischen Differentialzölle. — *Österreichische Monatsschrift für den Orient.* Nr. 12. Deutschland und der Orienthandel. Von Dr. K. Scherzer. — *Nautical Magazine.* Nr. 12. Über die Autorität des Capitäns über die Passagiere zur See. Notizen aus den Consularberichten. — *Petermann's Mittheilungen.* Nr. XII. Die Wasserstraßen Frankreichs.

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. XI und XII. Über einige Ergebnisse der neueren Tiefseeforschungen. (Forts. und Schluss). Nr. XI. Ergebnisse einiger physisch-oceanischen Beobachtungen auf der Doggerbank. Dampfer-Routen von Aden nach der Sundastraße und zurück. Beschreibung der Insel Diego Garcia. Kleine hydrographische Notizen. Nr. XII. Beschreibung der Momprang- oder Montaraninseln in der Carimatastraße. Physikalische Untersuchungen im adriatischen und sicilisch-jonischen Meere, 1880. Kleine hydrographische Notizen. — *Austria.* Nr. 50. Die Hafenbauten zu Syra. Nr. 51. Das neue Leuchtfeuer auf der Insel Planier bei Marseille. — *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 11. F. Boas. Beiträge zur Erkenntnis der Farbe des Wassers. — *Comptes rendus des séances de l'académie de science.* Nr. 26. Betrachtungen über den Zustand des mittelländischen Meeres zu Ende der tertiären Periode, von M. Hébert. — *Engineer.* Nr. 1353. Der neue Tiefwasserhafen in Boulogne sur mer. Nr. 1354. Der neue Eddystone-Leuchtthurm. — *Engineer.* Nr. 834. Das Ex-Focal-Licht für Leuchtfeuer. — *Hansa.* Nr. 25. Rund Kap Horn. Die Hogoleuinseln. Nr. 26. Das System der neuen französischen Küstenbeleuchtung. — *Iron.* Nr. 467. Versuche mit einer elektrischen Boje. — *Petermanns Mittheilungen.* Nr. XII. Hydrologie des Bering-Meeres und der benachbarten Gewässer. — *Revue maritime.* December. Notizen über Leuchtfeuer, Bojen und Schallsignale. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Segelanweisungen für den Golf von Siam. (Forts.) Beleuchtung der Küsten der Türkei.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Broad Arrow.* Nr. 700. Sir Thomas Brassey über die englische Kriegsmarine. Die amerikanische Kriegsmarine. Nr. 701. Die Reorganisation der Marine-Infanterie. Kriegsmaritime Reorganisationen. Stapellauf der Kanonenboote Heroine und Hyacinth. Admiralitätsvorschrift, die Verabfolgung von Spirituosen betreffend. Nr. 705. Ausgaben für Kriegsschiffbauten. (Im letzten Decennium hat England im Mittel jährlich 900.000 £ für Panzerschiffconstruction und 670.000 £ für den Bau ungepanzerter Schiffe verausgabt). Abtretung der Schraubencorvette Wolverene an die Colonialregierung von Australien. — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 29. Armierung und Bemannungsstand des gedeckten Kreuzers Naïade. Nr. 28. Vorschriften über die Aufnahme, die Jahresschlussprüfungen und die Austrittsprüfungen an der Marine-Akademie. Streichung des Linienschiffes Castiglione aus der Liste der seegehenden Schiffe der Flotte. — *Engineer.* Nr. 1356. Die amerikanische Kriegsmarine. — *Giornale militare per la Marina.* Nr. 38. Befreiung der 60 rangsältesten Schiffslieutenants vom Wachtdienste auf den Schiffen der Flotte. Nr. 36. Organisierung der Marine-Akademie. Nr. 25. Namen, welche die drei theils im Bau, theils noch auf Stapel zu legenden Panzerschiffe ersten Ranges zu führen haben. Nr. 26. Streichung der Panzerfregatte Venezia aus der Liste der activen Schlachtschiffe und Adaptierung derselben als Torpedoschulschiff. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 93. Stapellauf der Glattdeckscorvette Sophie. — *Iron.* Nr. 466. Probefahrt der Mercury. Das Panzerschiff Warspite. Probefahrt des Inflexible. Nr. 468. Probefahrt und Neuarmierung der Corvette Active. — *Journal de la Flotte.* Nr. 2. Condemnierung des Schraubentransportschiffes Loiret. Nr. 3. Bau der Schraubenkanonenboote Lion und Scorpion. Stapellauf des chinesischen Panzerschiffes Ting-Yuen. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Das maritime Unterrichtswesen in den fremden Staaten. Das Chartern der Kauffahrtsschiffe durch die Regierung in England. Die Maschinistenschule in Brest. Reducierung des Maschinistenstandes an Bord der englischen Kriegsschiffe. Die Geschwindigkeit der Schiffe der französischen Flotte. Die neue Organisation der Flotte der V. St. N. A. Die japanische Marineschule und die Gebühren des Stabes der japanischen Flotte. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 3. Die Kriegsmarinen der Welt. (Forts.). Betrachtungen über die Organisation unserer (der brasilianischen) Kriegsmarine. Nr. 4. Die Seearsenale Brasiliens. Das Scheitern des Kanonenbootes Priñcipe do Grão Pará. — *Revue maritime.* December. Vergleichende Studie über die Materialverrechnung im Heere und in der Marine. Dictionnaire der Kreuzungsschiffe und Rapidavisos (England, Deutschland, Russland, Österreich, Italien, Vereinigte Staaten Nordamerikas).

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Organ der militärwissenschaftlichen Vereine.* Nr. 7 und 8. Linienschiffslieutenant Weyprecht. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 3 und 4. Die Reise der Fregatte NITHEROHY im Jahre 1823. Nr. 4. Episoden aus dem Kriege mit Paraguay. — *Revue des deux mondes* 1/12. Der Krieg im Stillen Ocean. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Die Triremen (Schluß).

Maschinenwesen. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 242/4. Doppelschieber-Steuerung. Schmiervorrichtungen für Dampfcylinder. Über die Festigkeit des Eisens und Stahles bei Temperaturen unter 0°. Bleirohrverbindungen. Zur Prüfung von Stahl. Nr. 242/5. F. Brogs Apparat zur Messung der vom Dampfe mitgerissenen Wassermenge. Anordnung von Ventilen an Wasserstandszeigern, welche sich beim Bruch des Glases schließen. Kesselers Neuerungen in der Herstellung von Asbestdichtungen für Dampfleitungen. — *Engineer.* Nr. 1353 und 1354. Eine amerikanische Schiffsmaschine. Nr. 1354. Das *Board of Trade* und die Stahlkessel. Nr. 1357. Coutts and Adamsons Schiffsmaschinen - Regulator. — *Hansa.* Nr. 25. Verringerung der Abnützung der Schiffskessel. (Aus dem Berichte der englischen Marine-Commission für Schonung der Schiffskessel.) Nr. 26. Unterricht für Dampfschiffs-Maschinisten. — *Iron.* Nr. 467. Centrifugale Schmierung der Kurbelzapfen. — *Maschinenbauer.* Nr. 7 und 8. Über den Fortschritt und die Entwicklung der Schiffsmaschinen. Vorrichtung zur Überwindung des todten Punktes beim Anlassen von Dampfmaschinen. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Die Maschinistenschule in Brest. Reducierung des Maschinistenstandes an Bord der englischen Kriegsschiffe. — *Polytechnisches Notizblatt.* Nr. 24. Über die Unzulässigkeit der Wasserdruckproben bei Dampfkesseln. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Die Schiffsdampfkessel (Fortsetzung und Schluss).

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 12. A. Ritter. Untersuchungen über die Höhe der Atmosphäre und die Constitution gasförmiger Weltkörper. — *Annalen der Hydrographie und maritimen Metereologie.* Nr. XI. Ursprung und Herleitung des Wortes Taifun (Typhoon). Nr. XII. Beiträge zur Kenntnis der atmosphärischen Wirbel und ihre Beziehung zur Cirruswolke, von Max Möller. — *Central-Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 24. Neue Registrierapparate für die Temperatur und Feuchtigkeit der Luft. Studien über Wagemanometer. — *Comptes rendus des séances de l'academie des sciences.* Nr. 23. Über einige meteorologische Stationen, die man in der Nähe des Nordpols errichten will. — *Engineer.* Nr. 1353. Der höchste bisher auf der Sternwarte zu Greenwich vom Registrier-Anemometer angegebene Winddruck war während des Stuimes vom 14. December 1881 u. z. 56 Pfd. pro Square foot. (272·670 *kg.* pro Quadratmeter.) — *Natur.* Nr. 45—48. Eine leicht transportable meteorologische Station. Die Farben des Himmels. Nr. 49—52. Zur internationalen Polarforschung. Die kältesten Orte der Erde. — *Repertorium für Experimental-Physik.* Nr. 2/18. Entwurf eines Telemeteorographen. Genaue Bestimmung der absoluten Inclination mit dem Inductions-Inclinatorium. — *Elektrotechnische Zeitschrift.* Nr. 12. Die telegraphische Verbreitung der meteorologischen Witterungsberichte in den verschiedenen Staaten. — *Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.* Nr. 11. Durchsichtigkeit der Luft. Magnetisch - meteorologische Polarstationen. Messung des Erdmagnetismus. Nr. 12. Zur Wetterprognose.

Notizen. *Engineering.* Nr. 833. Die Tehuantepec-Schiffseisenbahn. — *Hansa.* Nr. 26. Das Nebelfernrohr. Gast's neuer Zeichenapparat. Die Bell-Coleman'sche Kaltluftmaschine zur Ventilation von Schiffsräumen etc., sowie zur Kühlung, respective Conservierung von Fleisch, Fischen etc. Die verschiedenen Geschwindigkeiten. — *Deutsche Rhederei-Zeitung.* Nr. 1. Die Ausstellung maritimer Gegenstände im Dienstgebäude der kaiserl. Deutschen Seewarte zu Hamburg. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Der Durchschnitt des Istmus von Corinth. Das metallurgische Etablissement von G. A. Gregorini in Lovere.

Schiffbau. *Engineer.* Nr. 1353. Die Dimensionen einiger moderner Postdampfer. Nr. 1357. Beschreibung des amerikanischen Dampfers CITY OF WORCESTER. Simeys Hand- und Dampfsteuervorrichtung. — *Engineering.* Nr. 830. Alexanders Detachiervorrichtung. — Nr. 835. Thornycrofts Schraubenpropeller und Steuervorrichtung für Torpedoboote. — *Giornale militare per la Marina.* Nr. 26. Instruction für den Gebrauch und die Anwendung der Bootsdetachierapparate. Handhabung der Stahldrahtkabel an Bord der Schiffe. Nr. 22. Conservierrng der Stahldrahtkabel. — *Hansa.* Nr. 26. Neue Anstrichmasse für Schiffsböden. — *Iron.* Nr. 465. Taylors Gangspill und Kabelhalter. Nr. 466. Comprimierte Luft für die Schiffe in Reserve. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Project eines schnellaufenden Schiffes. Über die Vermessung der Schiffe. Ein großer

Bagger. Die Gesellschaft der Schiffsarchitekten und die von der engl. Admiralität durchgeführten Experimente. — *Polytechn. Notizblatt.* Nr. 22. Entfernung alter Ölfarbe von Holz. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 4. Die Seearsenale Brasiliens. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Das Torpedorammschiff POLYPHEMUS.

Seerecht und Schiffahrtsgesetze. *Revue de droit international.* Nr. 5. Die nationalen Rechte und die Projecte zu einem internationalen Prisen-Reglement.

Seetaktik und Strategie, Seemanöver und Signalwesen. *Comptes rendus des séances de l'académie des sciences.* Nr. 26. Note über eine Seetaktik, berechnet von den MM. des Portes und Aubert unter der Leitung des M. Trève. — *Dinglers Polytechnisches Journal.* Nr. 242/5. Nebelsignalapparat von Felix Brown in New-York. — *Iron.* Nr. 465. Nebelsignale zur See. Nr. 467. Schallsignal-Apparat zur Bekanntgabe der Ausweichseite. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Die Manöver der Torpedoboots-Abtheilung im Jahre 1881. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 3 u. 4. Studien über Seetaktik (Forts.). — *Deutsche Rhederei-Zeitung.* Nr. 7. Die Schiffspositionslaternen. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Betrachtungen über das Studium der continental- und maritim-militärischen Geographie. — *Yacht.* Nr. 196. Signale und maritime Telegraphie.

Statistik, maritime und technische. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. XI. Die Schiffbrüche an der Küste von Spanien, 1866 bis 1880. — *Hansa.* Nr. 25. Seeunfälle vom Monate October 1881. Der Verkehr auf dem Suezcanal. Nr. 26. Aus Kiaers Statistik des Seehandels.

Torpedo- und Seeminenwesen. *Archiv für die Artillerie- und Ingenieur-Officiere des deutschen Reichsheeres.* Nr. V/48. Offensiv-Torpedo und Gegenoffensive. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 98. Probefahrt mit einer Torpedobarkasse. — *Iron.* Nr. 465. Das amerikanische Torpedoboot DESTROYER. — *Journal de la Flotte.* Nr. 3. Das Torpedowesen auf der elektrischen Ausstellung zu Paris. — *Morskoi sbornik.* Nr. 12. Die Navigationsresultate der zweiten Torpedo-Abtheilung im Jahre 1880. Die Torpedoboote Tornycrofts. Die Manöver der Torpedoboot-Abtheilung im Jahre 1881. — *Rivista marittima.* Nr. 12. Versuche mit unterseeischen Gegenminen. Neue Torpedolancierung. Österreichische Torpedoboote. Russische Torpedoboote. Chinesische Torpedoboote.

Bibliographie.

Oesterreich und Deutschland.

October, November, December 1881.

Almanach für die k. k. Kriegsmarine 1882. Mit Genehmigung des k. k. Reichskriegs-Ministeriums, Marine-Section, herausgegeben von der Redaction der „*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*“. Neue Folge. II. Jahrg. 12°. VI, 297. Wien, Gerold & Comp, Pola, W. Schmidt.

Bericht, Fünfter, (Schlussbericht) der Commission für die Adria an die kais. Akademie der Wissenschaften. Red. von Min.-R. Dr. J. R. Ritter v. Lorenz u. Vicedir. Prof. Ferd. Osnaghi. Mit 7 graph. (lith.) Darstellungen und 1 eingedruckten Skizze. Imp. 4°. (V, 147 S.). Wien, 1880. Gerold's Sohn in Comm. 8 Mk. (cplt. 35 Mk.)

Castner, Hauptm., Jul., Militar-Lexikon. Heerwesen und Marine aller Länder, mit besonderer Berücksichtigung des deutschen Reichs, Waffen- und Festungswesen, Taktik und Verwaltung. 8°. (III, 384 S.) Leipzig, 1882. Bibliograph. Institut. 3 Mk. 50 Pf., geb. 4 Mk.

Dabovich, Schiffbautechniker, P. E. Nautisch-technisches Wörterbuch der Marine. Deutsch, italienisch, französisch und englisch. Artillerie, Astronomie, Chemie etc. umfassend. Herausgegeben von der Redaction der „*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*“. 9. Lfg. gr. 8°. (1. Band, Seite 625—704). Pola, Schmidt. Wien, Gerold & Co. in Comm. Baar à 2 Mk.

Dampfkesselexplosionen, die, im deutschen Reiche während des Jahr. 1880. Herausgegeben vom kaiserl. statist. Amt. (Aus: „Monatshefte zur Stastistik des deutschen Reichs“.) Imp. 4⁰. (26 S. mit eingedr. Holzschn. und 3 Steintafeln). Berlin, Puttkammer & Mühlbrecht. 1 Mk. 50 Pf.

Gelcich, E., Grundzüge der physischen Geographie des Meeres, mit einem Anh. über Oceanschiffahrt. Nach den besten Quellen bearbeitet. gr. 8⁰. (IV, 214 S. mit eingdr. Holzsch.) Wien, Hölder. 4 Mk.

Hagen, Geh. Oberbaurath, L., Sammlung ausgeführter Dampfbagger, Baggerprähme und Dampfbugsierboote. Im Auftrage Sr. Exc. des Hrn. Ministers der öffentl. Arbeiten bearb. I. hoch 4⁰. VI, 56 S. mit 22 Kupfertaf. in Fol. Berlin, Ernst & Korn. In Mappe. 36 Mk.

Handbuch für die deutsche Handelsmarine auf das Jahr 1881. Herausgegeben vom Reichsamt des Innern. gr. 8⁰. (VI, 557 S.) Berlin, G. Reimer, cart. 5 Mk.

— — der Navigation mit besonderer Berücksichtigung von Compass und Chronometer, sowie der neuesten Methoden der astronom. Ortsbestimmung. Hydrographisches Amt der kaiserl. Marine. 2. verb. Aufl. Mit 20 Tafeln in Steindr. u. 99 Holzschn. im Text. gr. 8⁰. (XII. 362 S.) Berlin, Mittler & Sohn. 6 Mk.

Havestadt, Privatdoc., Reg.-Baumstr., Chr., Die Sundhäfen von Dänemark und Schweden. Mit 3 Kupfertaf. Imp. 4⁰. 8 S. Berlin, Ernst & Korn. cart. 4 Mk.

Jahrbuch, Nautisches, oder Ephemeriden und Taf. für das Jahr 1884 zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite der See nach astronomischen Beobachtungen. Herausgegeben vom Reichsamt d. Innern. Unter Redact. von Prof. Dr. Tietjen. gr. 8⁰. (XXIX, 254 S.) Berlin, C. Heymann's Verlag. cart. baar 1 Mk. 50 Pf.

Kalender, Astronomischer, für 1882. Nach dem Muster des Carl von Littrowschen Kalenders. Herausgeg. von der k. k. Sternwarte. Neue Folge. 1. Jahrg. gr. 8⁰. (144 S. mit 1 lith. Sternkarte). Wien, Gerold's Sohn. 1 Mk. 20 Pf.; cart. und durchsch. 1 Mk. 60 Pf.

Kaltbrunner, D., Der Beobachter, allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute für Touristen, Excursionisten und Forschungsreisende. Nach dem vom Verfasser durchgesehenen „*Manuel du voyageur*“ bearb. 9. Lfg. gr. 8⁰. S. 641—720, mit eingedr. Holzschn. und Holzschnitttafeln. Zürich, Wurster & Co. à 1 Mk. 20 Pf.

Keller, H., Studie über die Gestaltung der Sandküsten und die Anlage von Seehäfen im Sandgebiet. (Aus: „Zeitschrift für Bauwesen“.) Imp. 4⁰. (40 S. mit eingedr. Holzschn.) Berlin, Ernst & Korn. 4 Mk.

Kuntze, Reg.-Baumstr., W., Der Amsterdamer Seecanal. Mit 3 Tafeln. Imp. 4⁰. (24 S. mit eingdr. Holzschn.) Berlin, Ernst & Korn. 4 Mk.

Meteorologie, Die moderne, 6 Vorlesg., geh. auf Veranlassung der meteorologischen Gesellschaft zu London von Rob. James Mann, John Knox Laughton, Rich. Strachan, W. Clement Ley, George James Symons und Rich. H. Scott. Deutsche Originalausgabe. Mit 2 färb. Tafeln. gr. 8⁰. (X, 217 S.) Braunschweig, 1882. Vieweg u. Sohn. 4 Mk. 60 Pf.

Meyer, Bauinsp. Gust., Denkschrift über die Kosten der Binnenschifffahrt. (Aus: „Zeitschrift des Archit.-Ingenieurvereins zu Hannover“). gr. 8⁰. (III, 118 S.) Hannover, Schmorl & v. Seefeld. 2 Mk.

Nachtigal, Dr. Gust., Sahara und Sudan. Ergebnisse sechsjähr. Reisen in Afrika. 2. Thl. Mit 46 eingedr. Holzschn., 4 chromolith. Karten und 4 Schrifttaf. gr. 8⁰. (XXIV, 790 S.) Berlin, Weidmann geb. à 20 Mk.

Neumann, Prof. Dr. F., Vorlesungen über die Theorie des Magnetismus, namentlich über die Theorie der magnet. Induction. gr. 8⁰. (VIII, 116 S.) Leipzig, Teubner. 3 Mk. 60 Pf.

Nördlinger, Forstr. Prof. Dr., Anatomische Merkmale der wichtigsten deutschen Wald- und Gartenholzarten. gr. 8⁰. (38 S.) Stuttgart, Cotta. 80 Pf.

Nordenskjöld, Adf. Erik Frhr. v., Die Umsegelung Asiens und Europas auf der VEGA. Autoris. deutsche Ausgabe. Mit Portr. in Stahlst., Abbildung. in Holzschn. und lith. Karten. 11.—15. Lfg. gr. 8⁰. (1. Bd. XIV und Seite 465—477 und 2 Bd. S. 1—192). Leipzig, Brockhaus. à 1 Mk.

Rang- und Quartierliste der kaiserl. Marine für das Jahr 1882. Abgeschlossen am 1. October 1881. Auf Befehl Sr. Maj. des Kaisers u. Königs. Red.: „Die kaiserl. Admiralität“ gr. 8⁰. VI, 122 S. Berlin, Mittler & Sohn. 2 Mk. 50 Pf., geb. 3 Mk. 40 Pf.

Röhrig, Ingen. Dir. a. D., Dr. Ernst, Wörterbuch in englischer und deutscher Sprache für Berg- u. Hüttentechnik und deren Hilfswissenschaften. 2. Thl. Deutsch-englisch. 8⁰. (X, 374 S.) Leipzig, Felix. à 7 Mk. 20 Pf., geb. à 8 Mk. 20 Pf.

Rottok, Capit.-Lieut., Die Deviationstheorie und ihre Anwendung in der Praxis. Mit 3 lith. Figurentaf. gr. 8⁰. VI, 119 S. Berlin, D. Reimer. 3 Mk.

Rühlmann, Geh. Reg.-R., Prof. Dr. M., Vorträge über Geschichte der theoretischen Maschinenlehre und der damit in Zusammenhang stehenden mathematischen Wissenschaften. Zunächst für techn. Lehranstalten bestimmt. Mit zahlreichen (eingedr.) Holzschn., Illustr. und fünf Portr. in Stahlstich. Zugleich als Suppl. zu d. Verf. Werk: „Allgemeine Maschinenlehre“. 1. Hälfte. gr. 8⁰. (192 S.) Braunschweig, Vieweg, & Sohn. 5 Mk.

Sanitätsbericht, Statistischer, der k. k. Kriegsmarine für das Jahr 1879. Mit einem Anh.: „Statistische Übersicht der Sanitätsverhältnisse in der k. k. Kriegsmarine während des Decenniums 1870—1879. Im Auftrage des k. k. Reichskriegs-Ministeriums (Marine-Section) zusammengestellt vom Fregattenarzt Dr. Hans Krumpholz. Lex. 8⁰. (208 S.) Wien, Braumüller in Comm. 4 Mk. 80 Pf.

Schellen, Dir., Dr. H., Der elektromagnetische Telegraph in den Hauptstadien seiner Entwicklung und in seiner gegenwärtigen Ausbildung und Anwendung, nebst einem Anhang über den Betrieb der elektrischen Uhren. Sechste, gänzlich umgearbeitete, bedeutend erweiterte und den neuesten Zuständen des Telegraphenwesens angepasste Auflage. Mit zahlreichen in den Text eingedr. Holzst. 1. Lfg. gr. 8⁰. 160 S. Braunschweig 1880, Vieweg & Sohn. 3 Mk.

Schweiger-Lerchenfeld, Amand. v., Der Orient. Mit 200 Illustr. in Holzschn. und 32 Kartenbeilagen. 23.—30. (Schluss-) Lfg. gr. 8⁰. (LXV bis CXLII und S. 641—808.) Wien, Hartleben. à 60 Pf.

Segel-Handbuch für die Ostsee. Rigaischer und finn. Meerbusen. Die Küste von Polangen bis Lyser-Ort; die finn. Scheeren zwischen Uto und Hangö-Udde. Herausgegeben von dem hydrograph. Amte der kaiserl. Marine, 2. Thl. 2. Hft. Mit 2 lith. Tafeln, 3 lith. Karten und 124 in den Text gedr.

Holzsch. gr. 8°. (XVI und S. 167—294.) Berlin, D. Reimer in Comm. 2 Mk. 50 Pf. (I—II, 2.: 15 Mk.)

Storck, W., Die Verhütung und Beseitigung des Kesselsteins. Auf Grund der neuesten Erfahrungen dargestellt. Mit Holzschn. Leipig, 1881. Knapp. 8°. (VI, 102 S.) 2 Mk.

Streitkräfte, die, der bedeutenderen continentalen europäischen Staaten mit Ausschluss Österreich-Ungarns. Nach den neuesten Quellen, 2. bericht. und vermehrte Auflage der „Streitkräfte der europäischen Staaten“. II. Russland. (Publication des militär-wissenschaftlichen Vereines in Wien.) 8°. (XII, 219 S.) Wien, Seidel & Sohn in Comm. 2 Mk. 80 Pf. (1. u. 2.: 4 Mk. 80 Pf.)

Verzeichnis der Leuchtfeuer aller Meere. Herausg. von dem hydrogr. Amt der kaiserl. Marine. 8. Heft. Die Leuchtfeuer im nördl. und südl. Stillen Ocean. (Tit. XI und XII.) gr. 8°. (VI, 72 S.) Berlin, Mittler & Sohn. 1 Mk.

Zeitschrift des deutschen Vereines zur Förderung der Luftschiffahrt, redigiert von Dr. phil. Wilhelm Angerstein: Erscheint monatlich vom Jänner 1882 an. Polytechnische Buchhandlung A. Seydel. 12 Mk. jährlich.

England.

October, November, December 1881.

Burgh, N. P. Link motion and expansion gear practically considered. Illustrated with 90 plates and 229 woodcuts. With an appendix bringing the information down to the present time. Clowes. 4°. 30 s.

— — A practical treatise in modern screw propulsion. New edit. With an appendix bringing the information down to the present time. Clowes. 4°. half-bound. 42 s.

— — The indicator diagram practically considered. 5. edit. With an appendix bringing the information down to the present time. Clowes. Post 8°. pp. 188. 6 s. 6 d.

— — The slide valve practically considered. With an appendix bringing the information down to the present time. 9. edit. Clowes. Post 8°. pp. 152. 5 s.

— — Modern marine engines. Forming a supplement to „Modern marine engineering“. With an appendix bringing the information down to the present time. Clowes. 4°. 18 s.

— — A practical treatise on boilers and boiler-making. Illustrated with 1163 engravings and 50 plates. Revised edit. Clowes. 4°. pp. 364. half-bound. £ 3. 13 s. 6 d.

— — Modern marine engineering. With an appendix bringing the information down do the present time. Clowes. 4°. 45 s.

Cumming, C. F. Gordon. A ladys cruise in a french man-of-war. With map and illustrations. 2 vols. Blackwoods. Post 8°. pp. 620. 25 s.

Du Chaillu, P. Land of the midnight sun: Summer and winter journeys through Sweden, Norway, Lapland and Northern Finland. New edit. 2 vols. Murray. 8°. pp. 934. 36 s.

Jordan, W. L. The ocean and its tides and currents. Longmans. 8°. 21 s.

Lectures on naval architecture and engineering. With catalogue of the exhibition at Glasgow and marine engineering exhibition 1880—81. Collins. 8°. 7 s. 6 d.

Macdonald, J. D. Outlines of naval hygiene. With illustrations. Smith & E. Post 8°. pp. 382. 12 s. 6 d.

Mackrow, C. The naval architect's and ship-builder's pocket book. 2. edit., revised. Lockwoods. 12°. roan 12 s. 6 d.

Maxwell, J. C. A treatise on electricity and magnetism. 2. edit. 2 vols. Frowde. 8°. pp. 940. 31 s. 6 d.

Maude F. P. **and Pollock** C. E. A compendium of the law of merchant shipping. 4. edit. By the Hon. Baron Pollock and Gainsford Bruce. Sweet. 2 vols. roy 8°. 70 s.

M'Clintock, Sir F. L. The voyage of the »Fox« in the Arctic Seas in search of Franklin and his companions. 5. edit. With a chapter on the recent searching expeditions of Capt. C. F. Hall and Lieut. F. Schwatka. Murray. Post 8°. pp. 362, 7 s. 6 d.

Nordenskiöld, A. E. The voyage of the VEGA round Asia and Europe, with an historical review of previous journeys along the north coast of the old world. Translated by Alexander Leslie, with five steel portraits, numerous maps and illustrations. 2 vols. Macmillan. pp. 950. 45 s.

Reed's Seamanship. Compiled for candidates preparing to pass the Marine Board examinations for certificates of competency as mates and masters. 12. edit. revised and enlarged. Simpkin. 12°. pp. 166. 2 s.

Report on the scientific results of the voyage of H. M. S. CHALLENGER. Zoology. Vol. 3. Longmans. 4°. 50 s.

Seaman's Life on board a man-of-war. Simpkin. 12°. pp. 62, sewed. 6 d.

Stoddard, C. W. Summer cruising in the South Seas. New edit. Illustrated by Wallis Mackay. Chatto. Post 8°. pp. 330. 3 s. 6 d.

Thompson, S. P. Elementary lessons in electricity and magnetism. Macmillan. 18°. pp. 450. 4 s. 6 d.

To the Sea in Ships: Stories of suffering and saving at sea. Blackle. 12°. pp. 128. 1 s.

Walker, J. Englands naval and military weakness—national dangers—the military force. Clowes. 12°. half-bound. 5 s.

Wershoven, F. J. Technical Vocabulary. English-french. For scientific, technical and industrial students. Hachette. 18°. pp. 290. 3 s.

Frankreich.

October, November, December 1881.

Almanach du marin et de la France maritime pour 1882. (44° année.) Grand in-16°. 159 p. Paris, Challamel aîné. 50 c.

— — de l'ouvrier des ports et des établissements de la marine hors des ports, du pompier et du vétéran des arsenaux, publié par Adolphe Courbon,

commis des directions des travaux de la marine. 1882. 2e année. Grand in-16°. 47 pages. Toulon, Tardy. 30 c.

Annales du Bureau central météorologique de France. Année 1878. I. Étude des orages en France et mémoires divers. In-4°. III, 248 p. et 13 pl. Paris, Gauthier-Villars.

Armengaud, ingénieur., Manuel de l'éclairage électrique: Sources et générateurs d'electricité; lampes et régulateurs; éclairage par incandescence et par arc voltaique; division et distribution de la lumière. In-12°. VI, 236 p. Paris, Bernard et Cie.

Aved de Magnac, capitaine de frégate. Instruments nouveaux: métrosphère, sphère alt-azimutale, navisphère. In-8°. 15 p. avec figures. Paris, Bertaux.

Bulletin officiel de la marine et des colonies. Édition refondue et annotée des Annales maritimes et coloniales et du Bulletin officiel. T. 7. (1854 et 1855.) In-8°. 964 p. Paris, imprim. nationale.

Connaissance des temps ou des mouvements célestes à l'usage des astronomes et des navigateurs pour l'an 1883, publiée par le Bureau des longitudes. In-8°. XCXIV, 732 p. Paris, Gauthier-Villars.

Croc, A., professeur d'hydrographie. Nouveaux types de calculs nautiques à l'usage des candidats au grade de capitaine au long cours, accompagnés des renvois au Cours élémentaire d'astronomie et de navigation de M. Dubois, examinateur de la marine. In-F°. 24 p. avec figures. Saint Brieuc, imp. Prud'homme. 1 fr.

Douau, M., ingénieur des arts et manufactures. Port Marseille; les projets des nouveaux bassins du Sud. In-8°. 27 p. et 3 pl. Paris, Capiomont et Renault.

Fahrner, A., professeur à l'école des mousses de la Flotte. Syllabaire du marin. 4. édition. In-12°. 106 p. Paris, Challamel aîné.

Farret, E., lieutenant de vaisseau. Étude sur les combats livrés sur mer de 1860 à 1880. In-8°. 74 p. avec figures. Paris, Berger-Levrault et Cie. (*Extrait de la Revue maritime et coloniale*).

Fréminville, M. de, professeur à l'École centrale des arts et manufactures. Conférence sur les machines compound à l'exposition universelle de 1878, comparées aux machines Corliss, faite le 8 juillet 1878 à l'exposition universelle internationale à Paris. In-8°. 23 p. Paris, impr. nationale.

Imbert, M., ingénieur à la Compagnie du touage de Conflans à la mer. Mémoire sur le touage sur chaîne noyée. In-8°. 27 p. Paris, imp. nationale. (Extrait du Compte rendu sténographique du congrès international du génie civil, tenu à Paris du 5 au 14 août 1878.)

Levot, P., conservateur de la bibliothéque de Brest. Récits de naufrages, incendies, tempêtes et autres événements de mer. 2e édition, revue et considérablement augmentée. In-18°. jésus, VI, 316 p. Paris, Challamel aîné, 1882.

Loi du 29 janvier 1881 sur la marine marchande. Réglement d'administration publique, décrets, arrêtés ministériels, etc. pour l'application de la loi. Tableau des distances de port à port conforme aux documents officiels. In-8°. XXXII, 112 p. Paris, Hausermann.

Nolhac, S. de. La Dalmatie; les îles Joniennes; Athénes et le mont Athos. In-18⁰ jésus, 321 p. Paris, Plon et Cie.

Phares de la mer Méditerranée, de la mer Noire et de la mer d'Azof (Espagne, France, Italie, Autriche, Grèce, Turquie, Russie et côte nord d'Afrique) corrigés au 1 mars 1881. In-8⁰. 131 p. Paris, Challamel aîné. 1 fr.

Pilote de la Manche. Instructions nautiques sur les côtes S. et S.-O. d'Angleterre, du cap Trévose à North-Forelann. Traduit de la 1[re] édition du Channel Pilot par M. Sallot des Noyers, capitaine de frégate, et mis à jour d'aprés la dernière édition anglaise et les documents les plus récents, par M. Loizillon, lieutenant de vaisseau. In-8⁰. XII, 322 pages. Paris, Challamel aîné. 5 fr.

Pyotte-Beyaert, A., constructeur et armateur de navires. Les Vaisseaux cuirassés en rade de Dunkerque (1860—1871). In-8⁰. 12 p. Paris, Larousse et Cie.

Quentin, L. Vies, aventures et découvertes des célèbres marins français; voyages; expéditions militaires, etc. In-18⁰. 108 p. avec. vign. Paris, Le Bailly.

Renard, L., bibliothécaire du dépôt des cartes et plans de la marine. Les merveilles de l'art naval. 4[e] édition, revue et corrigée. In-18jésus, 317 avec 61 vign. Paris, Hachette et Ce. 2 fr. 25 c.

Roux, ingénieur en chef des manufactures de l'État. Conférence sur la dynamite et les substances explosives, faite le 10 août 1878 à l'exposition universelle internationale à Paris. In-8⁰. 32 p. Paris, impr. nationale.

Toutée, G., lieutenant d'artillerie. La Mitrailleuse Nordenfelt et le Canon-revolver Hotchkiss. In-8⁰. 20 p. et planches. Paris, Berger-Levrault et Cie. *(Extrait de la Revue d'artillerie).*

Zurcher et Margollé. Histoire de la navigation. 3[e] édition. In-18jésus. 407 p. Paris, Hetzel et Cie. 3 fr.

Beilagen: Theorie des Controlcompasses und seines Azimuthfehlers nebst einem Anhange über die Theorie und Praxis der mittleren Deviationen des gewöhnlichen Compasses. Von Josef Peichl, k. k. Linienschiffslieutenant. Seite 1—25. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten Heft I, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, December 1881, Jänner 1882. Jahresübersicht der meteorologischen Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine für 1881. Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 35 und 36, Jahrgang 1881 und Nr. 1 und 2, 1882.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. III u. IV.

Über den Wert der Panzerschiffe.

Am 10. Jänner l. J. hat in der englischen *Institution of Civil Engineers* der neuernannte Präsident dieser Gesellschaft, Sir W. G. Armstrong, C. B., F. R. S., eine Antrittsrede gehalten, und hierbei unter anderem seine Ansichten über den Wert und die Zukunft der Panzerschiffe dargelegt. Der Redner begründet in sehr klarer Weise die, gegenwärtig wohl von vielen getheilte Anschauung, dass die Zeit der Panzerschiffe nunmehr bald vorüber sein wird; und wenn er auch hauptsächlich nur englische Verhältnisse vor Augen hat, so sind seine Argumentationen doch auch für alle anderen Marinen theilweise zutreffend. Am Schlusse des Vortrages erwähnt Sir Armstrong das Geschützwesen der englischen Marine und kommt zu dem Schlusse, dass dasselbe eine gründliche Umänderung dringend erheischt, eine Thatsache, die bekanntlich schon vielfach erörtert wurde, aber gerade im Munde dieses hervorragenden Fachmannes, der das heutige System der englischen Artillerie mit begründen half, besonders interessant sein dürfte. Wir entnehmen dem Vortrage auszugsweise Folgendes.

Viele hegen wohl den Wunsch, dass alle technischen Bestrebungen nur dem friedlichen Fortschritte, der Ausbreitung der Cultur und der Verbesserung der menschlichen Existenz gewidmet werden sollten. Würden die einzelnen Staaten und Nationen wirklich aufhören sich zu bekriegen und zu übervortheilen, so wäre diese allgemeine Verbesserung der Weltlage auch naturgemäß das einzige, höchste und schönste Ziel der Technik. Allein dieser ideale Zustand wird wohl nie eintreten, und kein Land kann seine Industrie und seinen Handel für vollkommen gesichert und unabhängig halten, ohne sich gegen alle möglichen Angriffe seiner Nachbarn zu schützen. Aus diesem Grunde können die technischen Wissenschaften unmöglich nur dem Frieden dienen, sondern müssen auch für die Zwecke des Krieges herangezogen werden. Die gegenwärtigen Verhältnisse zeigen sogar, dass das technische Element in der Zukunft immer mehr und mehr in die Kriegführung eingreifen wird, bis endlich der Erfolg nur mehr von der Superiorität der technischen Hilfsmittel der einen oder der anderen kriegführenden Macht abhängen wird. Vielleicht ist England jenes Land, welches zu agressivem Vor-

gehen am wenigsten geneigt wäre, sicher ist es aber jenes, welches durch seinen Reichthum am meisten zu einem Angriff verlockt, und durch seinen ausgebreiteten Handel am leichtesten verwundbar ist. Als das Land, welches mehr als die Hälfte des ganzen Oceanverkehres in Händen hat, bietet es offenbar die höchste Prämie für einen erfolgreichen Angriff; seine Handelsschiffe tragen auf allen Meeren Waaren von enormem Gesammtwert und müssen somit eine höchst willkommene Beute für feindliche Kreuzer sein. Was nun aber solche Kreuzer zu leisten im Stande sind, hat sich bekanntlich vor nicht allzulanger Zeit erwiesen, als ein einziges, leicht bestücktes Schiff dem feindlichen Handel großartigen Schaden zufügte, obwohl die so betroffene Handelsmarine gegenüber der heutigen englischen nur eine sehr kleine war. England ist aber in Kriegszeiten in einer viel ernsteren Lage als irgend ein anderer Staat, denn nicht bloß der Verlust an Eigenthum zur See kommt hier in Betracht, sondern vor allem die unbedingt nothwendige Verproviantierung der britischen Inseln selbst. Bekanntlich kann sich die immer wachsende Bevölkerung Großbritanniens längst nicht mehr von den Producten des eigenen Bodens ernähren, und das zunehmende Billigerwerden der importierten Lebensmittel hat die Landwirtschaft daselbst bereits so entmuthigt, dass eine weitere Zunahme der Lebensmitteleinfuhr als sicher vorauszusetzen ist. Die Einfuhrswege zur See unter allen Umständen offen halten zu können, ist somit für England eine Lebensbedingung, und der Schwerpunkt der nationalen Vertheidigung liegt daher mehr den je im Besitze einer starken Kriegsflotte.

Die Sicherheit des Inselreiches war zwar stets von seiner maritimen Kraftentfaltung abhängig, und obwohl auch gegenwärtig diesem Zwecke riesige Summen zugewendet werden, so ist doch die unbeschränkte Herrschaft Großbritanniens zur See keineswegs mehr eine solche wie vor Einführung der Dampfschiffahrt. So lange maritime Überlegenheit nur von der reinen Seemannskunst und von einem unbegrenzten Nachwuchs an Seeleuten abhängig war, konnte sich keine andere Nation, und selbst keine Verbindung anderer Nationen mit Großbritannien messen; seit Einführung der Dampfmaschine als Bewegungsmotor für Schlachtschiffe aber hat sich dieses Verhältnis gründlich geändert. Es entstand jene erste große Umwälzung im maritimen Kriegswesen, durch welche technische Elemente theilweise den Seemann von Profession zu ersetzen begannen. Die Einführung der gezogenen Geschütze und der Percussionsgeschosse verursachte hierauf eine zweite Umgestaltung des Flottenmateriales, denn sie verurtheilte die ganze Flotte jener großen Holzschiffe, mit welchen England in seinen Schlachten gesiegt hatte, und auf welche die Nation mit Recht stolz sein konnte. Die Panzerschiffe wurden geschaffen, und es fieng jener Kampf zwischen Panzer und Artillerie an, welcher bis zum heutigen Tage andauert, noch immer nicht entschieden ist, und wohl auch nie vollkommen entschieden werden dürfte. Eine dritte Umwälzung wurde schließlich durch die Einführung der Torpedos hervorgerufen, gegen welche nunmehr auch die mächtigsten Panzerschiffe nahezu ebenso wertlos sind wie Fahrzeuge aus dem dünnsten Bleche.

Dieser fortwährende Wechsel in den Angriffs- und Vertheidigungsmitteln macht für die maßgebenden Marineorgane die Entscheidung über Schiffstypen und Ausrüstungen zu einer sehr schwierigen; ein Stillstehen ist hierbei unmöglich, während ein Vorwärtsschreiten auf Basis von unsicheren Daten und Voraussetzungen fast immer zu Fehlern führt. Die Folge davon ist, dass nicht bloß die Schiffstypen fortwährend wechseln, sondern auch, dass mit dem Aufwande

ungeheuerer Geldsummen Fahrzeuge entstehen, welche, kaum fertig gestellt, bereits als veraltet und unbrauchbar angesehen werden müssen. So lange man an die Möglichkeit glaubte, Schiffe gegen Artillerie vollkommen unverwundbar machen zu können, waren die größten Opfer zur Erreichung dieses Zweckes wohl gerechtfertigt. Die heutige Erfahrung gestattet aber bereits die Behauptung, dass eine vollkommene Unverwundbarkeit nicht denkbar ist; der Panzer ist nicht bloß dem Torpedo und der Ramme gegenüber machtlos, sondern jede Vergrößerung seiner Widerstandsfähigkeit hatte auch regelmäßig einen entsprechenden Fortschritt im Geschützwesen zur Folge. Das Panzergewicht, welches ein Schiff zu tragen im Stande ist, hängt natürlich von mannigfaltigen Verhältnissen und Umständen ab, ist aber immer ein beschränktes, und je mehr die Panzerdicke mit der Zeit zunahm, desto kleiner musste der panzergeschützte Theil des Schiffes werden. Um den stärksten der gegenwärtig in Verwendung stehenden Geschützen widerstehen zu können, braucht man Panzer von 600*mm* Dicke. Die Anbringung solcher Eisenmassen kann sich selbstverständlich des Gewichtes halber nur auf verhältnismäßig sehr kleine Oberflächen erstrecken, und es muss daher ein großer Theil des Schiffes vollkommen ohne Panzerung bleiben. Bei den großen, jetzt im Bau befindlichen italienischen Panzerschiffen sieht man das System der Maximalbestückung und Maximalpanzerung zum Ausdruck gebracht, indem bei denselben nur die en barbette installierten und je über 100 Tonnen schweren Geschütze eine schmale gepanzerte Brustwehr von undurchdringlicher Dicke besitzen, während der übrige Schiffskörper ganz ohne Seitenpanzerung hergestellt ist; alle wichtigeren Einrichtungen an Bord, die eventuell durch feindliche Geschosse zerstört werden könnten, sind unter der Wasserlinie installiert, und die Schiffe werden — insoweit Artilleriefeuer in Betracht kommt — durch ein versenktes Panzerdeck und durch eine große Anzahl wasserdichter Schotte und Zellen vor dem Untersinken geschützt. Die räumliche Ausdehnung der Panzerung schrumpft also immer mehr zusammen und nähert sich dem Verschwindungspunkte. Es muss jedoch zugegeben werden, dass, so lange überhaupt Panzer noch in Verwendung kommt, derselbe sicher in keiner besseren Art adaptiert werden kann, als dies auf den erwähnten italienischen Schlachtschiffen geschieht.

Die Überzeugung von der fürchterlichen Wirkung eines mitten zwischen der zusammengedrängten Batteriemannschaft berstenden Geschosses, und die Besorgnis, dass der durch eine solche Explosion im gedeckten Raume entstehende Rauch die Geschützbedienung unmöglich macht, haben mehr als irgend ein anderer Grund zu der Einführung des Panzers geführt. Andere Mittel und Methoden, um diese Gefahren zu vermeiden oder wenigstens zu verringern, wurden anfangs wenig in Betracht gezogen, haben sich aber im Laufe der Zeit doch Anerkennung verschafft. Hierzu gehört die Anbringung mechanischer Vorrichtungen als theilweiser Ersatz der Handkraft bei der Geschützbedienung, wodurch die oberwähnte Exponierung zusammengedrängter Mannschaften bedeutend vermindert wird, und ferner auch die nunmehr vielfach eingeführte Überbank-Installierung auf offenem Decke, bei welcher der Rauch kein so ernstes Hindernis mehr bilden kann, wie in der gedeckten Batterie.

Was die Möglichkeit des Untersinkens durch Geschosswirkung anbelangt, so ist zwischen gepanzerten und ungepanzerten Schiffen ein viel geringerer Unterschied vorhanden als man allgemein glaubt. Ein ungepanzertes Schiff, wenn dessen Wände auch von jedem Projectile durchschlagen werden können,

kann doch immer mittels wasserdichter Abtheilungen so hergestellt werden, dass durch Schusslöcher allein in der Regel nur ein kleiner Raum überflutet wird. Der Ramme und dem Torpedo gegenüber haben auch Panzerschiffe kein anderes Schutzmittel. Durch die Construction eines versenkten Panzerdeckes mit wasserdichter Zellenabtheilung über demselben, durch die Verwendung von Kork in diesen Zellen, um das einströmende Wasser zu verdrängen und die nöthige Stabilität zu sichern, schließlich durch eine richtige Kohlenstauung in den Zellen zn demselben Zwecke, kann auch ein sonst ungepanzertes Schiff fast unsinkbar gemacht werden, und es ist eigentlich überraschend, dass man einer solchen Einrichtung für Kreuzer bisher so wenig Aufmerksamkeit geschenkt hat.

Man dürfte annehmen können, dass für den Kostenpreis eines Panzerschiffes drei ungepanzerte Schiffe hergestellt werden können, von denen jedes einer größeren Geschwindigkeit als das Panzerschiff fähig ist, und dabei die gleiche Bestückung wie dieses trägt. Welche nun die bessere Capitalsanlage in diesem Falle ist, bildet natürlich eine sehr naheliegende und hochwichtige Frage. Um einer richtigen Lösung derselben nahe zu kommen, muss man erwägen, in welcher Lage sich das eine Panzerschiff im Gefechte gegen die ungepanzerten Schiffe befinden würde. Es dürfte kaum angezweifelt werden können, dass die drei Schiffe, selbst abgesehen von ihrer artilleristischen Überlegenheit, dem Panzerschiffe gegenüber mancherlei Vortheile besitzen würden. Da sie kleiner sind, werden sie schwerer zu treffen sein, und da sie schneller sind, können sie nicht bloß ihre Gefechtsposition selbst wählen, sondern können auch nach eigenem Belieben angreifen oder sich zurückziehen. Da sie ferner steuerfähiger hergestellt werden können, eignen sie sich auch besser für das Rammen und können andererseits der feindlichen Ramme leichter ausweichen. Schließlich wird die größere Geschwindigkeit und Steuerfähigkeit auch die Verwendung von Torpedos und anderen submarinen Waffen auf den ungepanzerten Schiffen vortheilhafter erscheinen lassen als auf dem Panzerschiffe. Mit Bezug auf den letzterwähnten Umstand muss jedoch hier nebenbei die Anschauung, dass für den Torpedokrieg ausschließlich nur eigens dazu gebaute Fahrzeuge Verwendung finden sollten, als vollberechtigt angeführt werden, denn die Ausrüstung eines Kriegsschiffes mit einer großen Anzahl ganz verschiedener nnd oft complicierter Waffen macht die im Ernstfalle so sehr wünschenswerte und nothwendige Einfachheit der Bedienung zur Unmöglichkeit.

Nimmt man für das Panzerschiff im Gefechte mit seinen drei ungepanzerten Gegnern den allergünstigsten Umstand an, nämlich die vollkommene Undurchdringlichkeit seiner Panzerwände gegenüber feindlichen Geschossen, so ist es doch nur dann entschieden im Vortheil, wenn es durch sein Geschützfeuer im Stande ist, die Gegner constant in Entfernung zu halten und nach einander zu vernichten. Dieser Fall wird aber wohl selten eintreten, denn es müsste dabei angenommen werden, dass die drei ungepanzerten Schiffe nur Geschütze besitzen und unnützer Weise trotz ihrer größeren Geschwindigkeit bei dem Angriffe verharren. Sind die ungepanzerten Schiffe aber mit Ramme — oder eventuell mit Torpedos -- ausgerüstet, und besitzen sie entsprechend construierte, dichte Panzerdecke unter der Wasserlinie, dann werden sie ihre Mannschaft unter diesen Decken in Sicherheit bringen, und das Panzerschiff mit Ramme oder Torpedo angreifen. Mit einer in solcher Art geschützten Mannschaft wird es kaum möglich sein, diesen Schiffen, deren sämmtliche Maschinen ebenfalls unter dem oberwähnten Panzerdeck installiert sind, etwas

anzuhaben und die bestgezielten Schüsse des Panzerschiffes werden nur Havarien secundärer Natur hervorrufen können.

In dem viel wahrscheinlicheren Fall aber, dass der Panzer von den Geschützen der Gegner durchbohrt werden kann, wird es den drei ungepanzerten Schiffen immer auch möglich sein, den Erfolg von ihrer Artillerie allein abhängig zu machen. Sie werden Panzergeschosse in Verwendung bringen, welche beim Durchschlagen der dicken Wände des Gegners eine Menge gebrochenes Materiale innenbords schleudern und hierdurch viel größere Verheerungen verursachen, als dies unter gleichen Umständen auf einem ungepanzerten Schiffe möglich wäre. Das Panzerschiff wird somit das Kreuzfeuer von drei Schiffen auszuhalten haben, von denen jedes eine Bestückung gleich der seinigen hat. Die schnelleren und lenkbareren Kreuzer werden ihren Gegner umkreisen, um ihr Feuer auf seine verwundbarsten Theile zu richten, dabei stets bereit, den ersten günstigen Moment zu ergreifen, um sich auf ihn zu stürzen und dem Kampfe durch die Ramme ein Ende zu machen.

In jedem Falle wird also das Panzerschiff durch den vereinigten Angriff mehrerer richtig gebauter ungepanzerter Schiffe, deren Gesammtgeldwert gleich jenem des ersteren ist, überwunden werden können, und ohne auf weitere taktische Studien einzugehen, dürfte wohl auch behauptet werden können, dass die gleichen Verhältnisse statthaben, wenn die im obigen Beispiele angegebene Schiffszahl auf jeder Seite proportional vervielfältigt wird. Die Superiorität an Geschwindigkeit und an Schiffszahl wird im Gefechte immer die Wahl der Position sichern und die Möglichkeit bieten, den Gegner ins Kreuzfeuer zu nehmen. Wenn daher Panzerschiffe nicht unbedingt erforderlich sind, um Panzerschiffe zu bekämpfen, so frägt es sich, zu welchem Zwecke diese Schiffe überhaupt nothwendig sind, da für jeden sonstigen Dienst, welcher der Kriegsflotte zufällt, sicherlich eine größere Anzahl von kleineren und schnelleren Schiffen ohne Panzer vorzuziehen ist.

Großbritannien braucht zum Schutze seines großen Handels, zur Bewachung und Vertheidigung seines ausgedehnten Küstengebietes, zur Unterstützung seiner vielen Colonien im Falle eines Krieges, und im allgemeinen zur Anfrechthaltung seiner maritimen Suprematie, eine weitaus zahlreichere Flotte als die gegenwärtige. Es ist daher unbedingt nothwendig, die ungeheueren Auslagen für einzelne Schiffe zu verringern, und dies kann nur durch Auflassung des Panzers geschehen. Es wird wohl dem entgegen angeführt werden, einerseits, dass so lange die anderen maritimen Nationen Panzerschiffe besitzen, es nicht angezeigt ist, diese Schiffsclasse ganz zu vernachlässigen, andererseits, dass nur ein großer Seekrieg über den richtigsten Typ der Kriegsschiffe entscheiden wird können. Berücksichtigt man aber den unbestreitbaren Wert einer zahlreichen Flotte von schnellen und gut bestückten Kreuzern, welche, ohne durch schweren Seitenpanzer belastet zu sein, doch alle wichtigeren Theile in möglichst geschützter Lage unter einem festen Deck haben, so gelangt man schließlich zur Überzeugung, dass der Hauptposten des Budgets wohl am Besten zum Baue solcher Schiffe verwendet werden sollte.

Bei der Construction dieser Kreuzer wäre die Leichtigkeit aller Constructions- und Ausrüstungstheile eine Hauptsache; demgemäß müsste die Verwendung von festem Stahle zur Herstellung des Schiffskörpers im ausgedehntesten Maße stattfinden, und Geschütze und Maschinen müssten die stärkste Leistung bei dem geringsten Gewichte zulassen. Jede Tonne Gewicht, welche beim Baue und bei der Ausrüstung erspart wird, kann zur Erhöhung der

Geschwindigkeit verbraucht werden, und zweifelsohne ist keine Eigenschaft für ein Kriegsschiff von solcher Bedeutung, wie eben die Fahrtgeschwindigkeit. Mrssrs. Thornycroft haben den Weg gezeigt, wie man kleinen Fahrzeugen durch die Beobachtung der größten Gewichtsökonomie bei allen Bautheilen sehr hohe Geschwindigkeiten ertheilen kann; und wenn man auch nicht in vollkommen gleicher Weise große seegehende Kriegsschiffe herstellen kann, so wird man doch zugeben müssen, dass durch Anwendung einer leichteren Construction und durch Verwendung eines besseren Baumateriales viel schnellere Schiffe als die gegenwärtig zur Verfügung stehenden erbaut werden könnten. Jedenfalls wird aber hierbei der schwere Panzer, der unsere Schlachtschiffe heute belastet und in der falschen Hoffnung angebracht wird, Unverwundbarkeit zu erzielen, entfallen müssen. Mr. George Rendell hat vor kurzem auf Bestellung auswärtiger Staaten den Entwurf für solche schnelle und gut bestückte Schiffe geliefert. Die Resultate, welche mit den nach diesen Plänen erbauten Schiffen erzielt wurden, erfordern die eingehendste Beachtung und beweisen in schlagender Art das hier bisher über den Wert der Panzerschiffe Gesagte. Diese Kreuzer haben je ein Deplacement von 1300 Tonnen, ein wasserdichtes Panzerdeck zum Schutze von Maschinen und Kesseln, und erreichen eine Fahrtgeschwindigkeit von 16 Knoten; dieselben führen Kohlen für 4000 Meilen, und eines hat auch bereits eine Distanz von 3500 Meilen zurückgelegt, ohne Kohlen einnehmen zu müssen. Die Bestückung jedes dieser Schiffe besteht aus sechs Geschützen; hiervon sind zwei 10-Zöller neueren Typs als Positionsgeschütze, und vier 40 Pfünder in der Breitseite installiert. Die beiden 10-Zöller bestreichen fast den ganzen Horizont und durchschlagen 18" Eisenpanzer (457 *mm*).

Was nun geschehen würde, wenn eine größere Anzahl von Schiffen dieses Typ gegen die britische Handelsmarine in Operation treten würde, ist jedenfalls einer sehr ernsten Erwägung wert. Gegenwärtig besitzt die englische Kriegsmarine kein Schiff, welches so bestückt wäre, um einen dieser Kreuzer mit Aussicht auf Erfolg engagieren zu können, ihn im Jagen zu überholen, oder seinen Angriff zu vermeiden, wenn Vorsicht einen Rückzug nothwendig macht.

Oftmals wird die Hoffnung ausgesprochen, dass die britische Handelsmarine im Falle eines Krieges in der Lage sein wird, eine große Anzahl von Dampfern beizustellen, welche in kurzer Zeit und mit geringem Arbeitsaufwand in seegehende Kreuzer verwandelt werden könnten. Wer aber die Handelsdampfer genauer kennt und weiß, welche Anforderung man an ein modernes Kriegsschiff zu stellen gezwungen ist, der wird eine solche Hoffnung wohl kaum theilen oder zu glauben geneigt sein, dass ein solches umgestaltetes Handelsschiff auch nur im entferntesten einem der früher beschriebenen Kreuzer gleichwertig gemacht werden kann. Einerseits besitzt selbstverständlich kein Handelsdampfer ein festes Panzerdeck, das ihn gegen feindliche Projectile unsinkbar machen würde, sondern alle diese Schiffe haben Maschinen und Kessel in ganz ungeschützter Position, andererseits erreichen nur sehr wenige derselben eine Fahrtgeschwindigkeit von 16 Knoten. Der Versuch, Handelsdampfer in Kreuzer zu verwandeln, ist auch bereits thatsächlich ausgeführt worden, und die an dieser Aufgabe Betheiligten haben die Erfahrung gemacht, wie schwer, oder eigentlich unmöglich es ist, solche Schiffe zu Kriegszwecken herzurichten. Trotz dem Aufgebote aller Mühe und Kunst war das Resultat doch stets ein sehr geringes und unvollkommenes. Aus diesem Grunde ist die

Annahme vollkommen unrichtig, dass der enorme Wert an Gut, den England zu jeder Zeit auf See hat, durch rasch in Kriegsschiffe umgewandelte Handelsdampfer geschützt werden könnte. Mit solchen Schiffen wird man den Verheerungen durch feindliche Kreuzer nicht Einhalt zu thun vermögen, da ihnen alle Bedingungen zur Erfüllung dieses Zweckes mangeln. Das Vertrauen, welches man in dieser Richtung an den Tag legt, ist somit kein berechtigtes, sondern die heutigen Verhältnisse der britischen Seemacht müssen als sehr unbefriedigend und sogar als beängstigend bezeichnet werden, umsomehr aber, wenn man sich den Umstand vor Augen hält, dass es — wie bereits eingangs gesagt — nicht bloß der Verlust an Geld und Gut ist, der England in Kriegszeiten droht, sondern vor allem die Verhinderung der unumgänglich nothwendigen Lebensmittelzufuhr.

Sir Armstrong spricht im weiteren Verlaufe seines Vortrages noch über Panzerforts und über die neuesten Fortschritte in der Geschützerzeugung, indem er unter anderem einen Vergleich zwischen den glatten Gusseisengeschützen vergangener Perioden und den heutigen Monstrekanonen anstellt, und dabei namentlich die verhältnismäßig geringe Anzahl von Bedienungsmannschaft für die moderne Artillerie erwähnt. Am Schlusse seines Vortrages spricht Sir Armstrong über den Wert der gegenwärtigen englischen Marinegeschütze, und sagt hierüber beiläufig Folgendes:

Eine der ernstesten Angelegenheiten, deren Wichtigkeit wohl von niemandem unterschätzt werden kann, bildet die Bestückung der heutigen Kriegsschiffe. Es ist leider eine Thatsache, dass die Geschütze, mit welchen die englischen Schiffe ausgerüstet sind, keinen vortheilhaften Vergleich mit den modernen Marinegeschützen der anderen Seemächte zulassen; die britische Marine ist in dieser Beziehung zweifelsohne im Nachtheil. Zwar ist ein großer Theil der älteren Schiffe anderer Marinen in derselben Lage, allein ihre neueren Schiffe und auch viele der älteren sind mit Geschützen armiert, welche jenen der englischen Marine in jeder Beziehung — namentlich aber wenn man Gewicht gegen Gewicht in Betracht zieht — weit überlegen sind. Durch den rapiden Fortschritt, welcher in allen Zweigen der Artilleriewissenschaften während der letzten 8—10 Jahre stattfand, ist eben das Geschützsystem, das seinerzeit als das beste bestehende an Bord der englischen Kriegsschiffe eingeführt wurde, einfach weit überholt worden. Man darf sich dabei nicht zu dem Glauben verleiten lassen, dass es vortheilhaft gewesen wäre, wenn man während dieser Zeitperiode mehrere, dem jeweiligen Fortschritte Rechnung tragende Umgestaltungen des vorhandenen Geschützsystemes vorgenommen hätte. Durch ein solches Gebaren wäre die heute dringend nothwendige Neubestückung aller Kriegsschiffe der königl. Marine nicht vermieden worden, aber sicher hätten diese jeweiligen Reconstructionen großartige Geldopfer erfordert und eine sehr schädliche Verwirrung bezüglich der Munition und der übrigen Vorräthe verursacht.

Gegenwärtig ist es jedoch nicht mehr möglich das alte System beizubehalten; die Einführung von Rückladkanonen an Stelle der bisher in Dienst stehenden Vorderlader lässt sich nicht mehr hinausschieben, und es wird nunmehr die Hauptaufgabe aller hierzu berufenen Organe sein, bei der Bestimmung des neuen Geschütztypes auf alle modernen Errungenschaften gewissenhaft und in richtiger Weise Rücksicht zu nehmen.

Es lässt sich wohl mit einigem Recht die Frage aufwerfen, ob man nach Durchführung dieser Neubestückung endlich an ein Ende gekommen sein

wird, oder ob man nicht vielleicht, ebenso wie vor 10 Jahren, wieder die Aussicht hat, in verhältnismäßig kurzer Zeit abermals radicale Umänderungen vornehmen zu müssen. Die Antwort auf diese Frage dürfte kaum mit Sicherheit gegeben werden können; ein absolutes Ende ist wohl nicht denkbar, aber man kann doch annehmen, dass in diesem Falle durch jeden Fortschritt das Feld weiterer Entwicklung beengt wird. In Bezug auf die Treffähigkeit der Geschütze und auf die Durchschlagskraft der Geschosse dürfte schwerlich mehr besseres geleistet werden können, denn die Heftigkeit des Rücklaufes und die außerordentliche Rohrlänge verbieten jede weitere Entwicklung in dieser Richtung. Man könnte zwar noch weiter gehen als bisher in der Erzeugung schwerer Geschützrohre, aber dies wäre keineswegs klug zu nennen, obwohl man andererseits nicht vergessen darf, dass eine einfache Vergrößerung in der Form noch keineswegs eine Änderung in dem einmal als richtig adoptierten Systeme bedingt. Aus diesen Gründen scheint die Vermuthung Berechtigung zu haben, dass in Zukunft das Geschützsystem nicht so leicht und rasch veralten wird können, als dies früher der Fall war. Von einem höheren Standpunkte betrachtet, sind jedoch alle diese Erwägungen nur nebensächliche, denn vor allem ist die Thatsache vor Augen zu halten, dass England mit der Neubestückung seiner Flotte nicht mehr länger warten kann, ohne Gefahr zu laufen, den Hauptfactor seiner nationalen Vertheidigung auf das Empfindlichste zu schädigen.

In Anbetracht des letzterwähnten Umstandes werden nicht bloß alle neuen Schiffe der königl. Marine mit den besten modernen Geschützen versehen werden müssen, sondern es müssen auch alle wichtigeren älteren Schiffe so rasch als möglich in gleicher Weise bedacht werden. Bei der Wahl dieser neuen Geschütze aber ist die größte Vorsicht erforderlich, und darum soll auch bei den Kosten für Experimente und Schießversuche in keiner Richtung gespart werden, denn die so verwendeten Summen sind immer verhältnismäßig gering gegenüber den großen Auslagen, welche durch einen Missgriff bei Bestimmung der zukünftigen Bestückung entstehen können.

T. A.

Patentbeschreibungen[1]).

Aus dem deutschen Patentblatt und den Fachschriften „*Engineer*“ und „*Engineering*“ zusammengestellt von P. E. Dabovich.

(Hiezu Tafel III und IV).

a) Navigations- und meteorologische Instrumente, Hydrographie.

Neuerungen an Schiffscompassen von John Levis und Frederick Augustus Brown, Massachusetts. V. St. A. (Fig. 1 u. 2.) Die Neuerungen bestehen einestheils in der Form der Nadel *A*, wie sie aus der Figur zu ersehen ist, und anderntheils in der Anordnung von Hufeisenmagneten zur Aufhebung der Localattraction und des durch größere Eisenmassen in der

[1]) Die englischen Patente sind pro 1881. In England werden die Patente jährlich, in Deutschland und Amerika hingegen fortlaufend numeriert.

Nähe der Nadel hervorgerufenen störenden Einflusses. Die Erfinder behaupten, dass die Nadel in der vorliegenden Form bedeutend empfindlicher sei und sicherer functioniere, als Nadeln anderer Construction. Die Hufeisenmagnete *D* sind derartig auf der Eisenplatte *B* gruppiert, dass ihre Nordpole dem Südpol der Nadel und umgekehrt ihre Südpole dem Nordpol der Nadel zugewendet sind. Durch Versuche haben die Erfinder festgestellt, dass der Einfluss der Localattraction aufgehoben wird, wenn den Magneten, die rechtwinklig zur Nadelachse liegen, eine stärkere magnetische Kraft gegeben wird, als den übrigen, wie dies aus der Figur zu ersehen ist, wo die am Ost- und Westpunkte der Compasstheile stehenden Magnete *D* aus drei Theilen *m* bestehen, während die anderen nur zwei solche zeigen.

Elektrisches Log von Kelway, London. (Fig. 2, I, II.) Die Zeichnung zeigt einen Apparat, welcher sowohl zum Messen des Schiffsweges als auch zum Messen von Strömungen benützt werden kann. In Fig. I zeigt die Linie *A A* die Kielunterkante eines in der Richtung des Pfeiles *B* sich fortbewegenden Schiffes. C ist ein am Boden des Schiffes angebrachtes Schleusenventil, in der Figur offen dargestellt, wodurch dem Wasser der Eintritt in den eisernen Koker *D* gestattet ist. Dieser Koker ist an die obere Flansche des Ventils *C* gebolzt und an der Oberseite mittels der metallenen Stopfbüchse *F* abgeschlossen. Durch die Stopfbüchse geht die Metallstange *G*, welche mit einem Schraubengewinde versehen ist, durch welches der Rahmen *H* auf und ab bewegt werden kann. An der Unterseite des Rahmens *H* ist der Cylinder *I* befestigt, dessen Öffnungen, um den freien Zutritt des Wassers zu gestatten, senkrecht zum Kiele stehen. Das durch den Cylinder *I* laufende Wasser bewegt die Schraube *R* und die Spindel *L*. An letzterer ist eine endlose Schraube angebracht, welche mittels einer Zahnradübersetzung die verticale Spindel *M* in Drehung versetzt. Die Spindel *M* setzt ihrerseits ein Zahnradgetriebe in der Büchse *N* in Bewegung. Das letzte Rad dieses Getriebes — Meilenrad genannt — macht eine Umdrehung während das Schiff eine Seemeile zurücklegt. An der Spindel des Meilenrades sitzt ein anderes mit acht Sägezähnen versehenes Rad, welches durch einen Hebel den elektrischen Stromschluss bewirkt — der Zähnezahl entsprechend achtmal, während eine Meile abgelaufen wird. — Der elektrische Strom wird durch den Draht *O* zum Zeigerapparat und zum Läutewerk geführt.

Die großen Kreise der Zeigerplatte (Fig. II) sind in achtzig Theile getheilt; bei jedem Stromschluss wird der Zeiger um einen Theilstrich weiter springen, so dass, wenn er eine Umdrehung gemacht, das Schiff 10 Meilen zurückgelegt haben wird. Der Zeiger des in 10 Theile getheilten kleinen Kreises, bewegt sich nach 10 Umdrehungen des großen Zeigers um einen Theilstrich; er zeigt demnach 100 Meilen an. Die ganze Anordnung der Zeigervorrichtung ist der bei Gasmessern gebrauchten ähnlich.

Um die Aufmerksamkeit des Wachofficiers zu erregen, wird bei jedem Stromschluss das elektrische Läutewerk in Spiel gesetzt.

Neuerungen an Marine- und Taschen-Chronometeruhren von A. C. Müller, Passau. (Fig. 3, I—VI.) Indem man den Boden des übrigens durch Anschrauben an die Platine feststehend gemachten Federhauses sehr dick wählt und ausdreht, lässt sich eine Feder von größerer Höhe und dem entsprechender Stärke benützen. Bei Anwendung dieses Federhauses entfällt das Sperrad, welches bei der Federwelle des unbezahnten Federhauses nöthig ist, und weiter entfällt die Kette und die Schnecke mit ihrer complicierten

Stellungsvorrichtung und Gegensperre; dagegen ist die Stellungsvorrichtung (Fig. I) einfach, denn sie besteht aus den beiden Schnauzen (Fingern) *c* und dem Stellungsrad *k*.

Damit die Hemmung unverändert bleibe, ist eine Propellervorrichtung angebracht, bestehend aus einer Welle *o* (Fig. II), an welcher ein Hebel *p* sitzt. Unten, in gleicher Ebene mit dem Minutenrade, ist an dieser Welle ein Radquadrant *q* angebracht, an welchem sich eine Ressortfeder befindet. Außerdem sitzt auf der Welle der Finger *s*, auf welchen der Knopf der Sperrfeder *s'* den nöthigen Druck ertheilt.

Das Kleinbodenrad befindet sich an einer Welle mit Trieb. Am verlängerten Wellenbaum ist ein Ansatz, auf welchen ein Rad *z* (Fig. III) genietet ist, das 16 Spitzzähne hat.

Die Spitzen der Zähne stehen nicht nach der Richtung des Pfeiles *x* (Fig. III), sondern entgegengesetzt. Dadurch ist der später beschriebene Einfall in die Kerbe des Wellenbaumes des Secundenrades gegeben, und ergibt sich beim Ausgange aus diesem Schlitz kein Widerstand.

Da der Kern *b* zwei gegenüberstehende Schlitze *tt* (Fig. III) hat, so wird der Spitzzahn bei der halben Umdrehung des Secundenrades aus dem Schlitz treten, und die Unruhfeder wird wieder um einen Halbkreis durch die fünf Zähne des Kleinbodenrades aufs neue gespannt. Da das Secundenrad in der Minute eine halbe Umdrehung macht, so springt der Minutenzeiger von halber zu halber Minute.

Damit das Secundenrad rechtzeitig gehemmt werde, wenn die Spannung der Spiralfeder *g* Gefahr läuft, hat dasselbe zwei gegenüberliegende Stifte *jj*. An einem Wellenbaum *i* befindet sich die kleine Hebelstange *h*, und die lange Hebelstange *l* hat einen Ansatz *m*, welcher so lange auf einem Spitzzahn ruht, als ein solcher an den Kern *b* andrückt und sich in dem Schlitz dieses Kernes befindet. Das Steigrad hat die in Fig. IV dargestellte Zahnform, wodurch die Nase *i* des Cylinders *B* sich auflegen kann.

Dreht sich der Auslösungsarm in der Richtung des Pfeiles *x* (Fig. V), so dient die Verlängerung der Gabelzinke dazu, dass, wenn diese Drehung bis dahin geschehen ist, wo die Gabelzinke aufhört, der Knopf *h* die Versicherung übernimmt, so zwar dass ein Zurückweichen der Gabel nicht denkbar ist, weil dasselbe durch die Scheibe *k* verhindert wird.

Die Impulsgebung erklärt sich aus der Lage der Hebelarme *u* und *g*. Der Auslösungscylinder mit der Gabel und den Knopfzinken läuft in einem Schlittenkolben, und das Steigrad zwischen Platinen.

Die Metallunruhe behält infolge der durch Fig. VI veranschaulichten Einrichtung immer dasselbe Trägheitsmoment.

Maximal- und Minimalthermometer von Carl Greiner, München. Die beiden Thermometer bilden zwei von einander getrennte Instrumente. Dieselben haben plattgedrückte Kugeln. Das Maximalthermometer ist mit Quecksilber, das Minimalthermometer mit Weingeist gefüllt. Die zur Anzeigung der Extreme benutzten Glasstifte laufen schräg nach oben, beziehungsweise unten in einen elastischen Glasfaden aus, durch welchen die Zeiger bei jeder Lage des Instrumentes in ihrer Stellung gehalten werden. Das Rückstellen der Zeiger geschieht mittels eines Magneten, welcher auf den in jedem Glasstift eingeschlossenen Stahlstift wirkt.

Hygrometer mit zwei neben einander liegenden Haaren und darauf schwebendem Zeiger ohne Welle von August Wilk, Darmstadt. (Fig. 4.)

Die Haare *ab* und *cd* werden an einem von der Temperatur wenig beeinflussten Glas- und Porzellanstabe befestigt und beim Einsetzen so gespannt, dass sie bei 0% Feuchtigkeit in einer wagerechten Ebene neben einander liegen und dass der Zeiger *f*, welcher aus zwei bei *e* zusammengenieteten Aluminiumblättchen *hf* und *eg* besteht und bei *g* und *h* auf den Haarlinien reitet, senkrecht nach oben steht. Werden dann die Haare durch die Feuchtigkeit verlängert, so führt der Zeiger eine seitliche Drehung aus, bei welcher er durch sein Gewicht die sich verschränkenden Haare immer angespannt erhält. Der jeder Zeigerstellung entsprechende Feuchtigkeitsgehalt kann auf einem Gradbogen *m* abgelesen werden.

Mechanisches Nebelhorn von J. Sturge und J. Grubb, Birmingham. (E. P. 2455.) (Fig. 5.) Der Cylinder *a* bildet den Behälter für die comprimierte Luft und dient gleichzeitig als Pumpenstiefel der doppeltwirkenden Pumpe *b*. In der Zeichnung ist der Pumpenkolben im Aufgang begriffen gedacht; es strömt daher die Luft durch das Ventil *k* in den Raum *a*, gleichzeitig dringt aber auch durch das Ventil *i*, welches mit der freien Luft in Verbindung ist, Luft ein, welche ihrerseits beim Kolbenniedergang durch das Ventil *l* in den Raum *a* gepresst wird. Durch die comprimierte Luft wird das Nebelhorn *m* in Activität gesetzt, welches, so lange gepumpt wird, einen ununterbrochenen Ton hören lässt.

b) Schiffbau, Schiffsaus- und Zurüstungsgegenstände, Schiffbaumateriale.

Dampf- und Handsteuerapparat von R. Cooper und J. Taylor, Sunderland. (Fig. 6, I, II, III.) Die Wirkung dieses Apparates unter Dampf ist folgende: Wenn die Handpinne *D* bewegt wird, so lässt der Schieber der Maschine je nach der Richtung der Bewegung Dampf ein- oder ausströmen. An der Kurbelwelle *Q* befindet sich das Stirngetriebe *P*, welches mittels des Stirnrades *H*, der Schnecke *G'* und des Schneckenrades *M* die Hauptwelle *S*, und mit letzterer auch die Kettenrolle *U* treibt. Diese Rolle bewegt sich in einem Schraubengetriebe zwischen zwei kräftigen Federn (Fig. III); letztere sollen als Stoßkissen wirken, um die durch Wellen auf das Ruder ausgeübten Stöße aufzunehmen, respective zu mildern. Durch die Drehung der Hauptwelle *S* wird auch die Schraubenmutter *E* bewegt, die ihrerseits den Hebel *E'* in Bewegung setzt, welch' letzterer das obere Schieberventil schließt. Um von Hand zu steuern, wird das konische Rad *K* mit dem Rad *G* in Eingriff gebracht, und die Kupplung *H'* ausgeschaltet.

Zum Markieren der Ruderstellung dient die hohle, auf- und niederstehende Achse *F*, welche durch ein Gestänge mit dem Hebel *E'* in Verbindung ist.

Neuerungen an hydraulischen Steuerapparaten für Schiffe von Alphonse Lafargue, Kensington. (Fig. 7.) Die Verschiebung des Steuerkolbens hat eine Verdrehung des Ruders zur Folge, da dessen Pinne mit dem Kolben durch einen Spiralbolzen verbunden ist, dessen Mutter sich nur verschieben lässt. Um nun Druckwasser über diesen Kolben zu bringen oder von hier abzuleiten, ist ein automatisch arbeitender Schieberventilapparat angeordnet.

Die in der Figur dargestellte Stellung nimmt das Schieberventil ein, wenn der Schieber den oberen Weg schließt, welcher in die Kammer über dem Steuerungskolben und die untere Kammer des kleinen hydraulischen

Cylinders *q* leitet, und wenn der constante Druck der mit Wasser gefüllten Communicationsrohre gegen den unteren Theil des Steuerkolbens und gegen die obere Fläche des Kolbens *r* im hydraulischen Cylinder *q* wirkt. Es tritt alsdann Gleichgewicht ein, wodurch das Schieberventil und der Steuerungsapparat mit dem Ruder für die betreffende Zeit festgestellt sind. Hebt man den Hebel *s* und mit ihm die Stange *t*, an welcher der Schieber angebracht ist, so wird der obere Wasserweg mit dem Entleerer verbunden und der constante Druck treibt nun den Kolben *r* nieder. Bei diesem Niedergang wird auch die Stange *t* niedergehen und der Schieber den oberen Wasserweg wieder absperren. Drückt man den Hebel *s* nieder und hält denselben in dieser Stellung, so wird der Druck gegen die untere Seite des Kolbens *r* wirken, die von größerem Flächeninhalt ist, denselben heben und gleichzeitig wiederum die Stange *t* und den Schieber mitnehmen, welcher den oberen Weg wieder schließt. *u* ist ein Gegenkolben.

Anordnung des Steuerreeps für Schiffe zur Erzielung einer gleichmäßigen Spannung in demselben bei allen Richtungen; *von Heinrich Lindemann*, Wilhelmshafen. Um die beim Legen des Ruders im Steuerreep entstehende und mit der Größe des Ruderwinkels zunehmende Lose zu vermeiden, sind mehrere Anordnungen getroffen.

1. Die festen Parten des Steuerreeps werden in einem Punkt über oder unter der Ruderpinne befestigt und zwar zwischen Ruderkopf und Kopfende der Pinne in der Linie, welche beide Theile in ihrer Mittellage bestimmen.

2. Statt dieser Befestigung werden gleichfalls in der Null-Linie von Ruderkopf und Kopfende der Pinne zwischen beiden zwei drehbare Segmente, beziehungsweise abgerundete feste Stücke zur Führung der Parten in solcher Entfernung vom Ruderkopf angeordnet, dass die zwischen diesen Stücken durchgeführten und hinter ihnen am Ruderkopf oder an einer anderen geeigneten Stelle befestigten festen Parten bei allen Ruderlagen steif durchgeholt werden.

3. Die festen Parten des Steuerreeps werden am Ruderkopf oder an einer beliebigen Stelle zwischen Ruderkopf und Pinnenkopf über eine in der Null-Linie befindliche Scheibe geführt.

Combinierter Hand- und Dampfsteuerapparat von G. W. Robertson, Glasgow. (E. P. 2924.) (Fig. 8.) Die Erfindung besteht der Hauptsache nach aus einer Dreicylindermaschine, welche sowohl zum Steuern als auch zum Winden gebraucht werden kann. Die Neuerung bezieht sich auf die Vorrichtung der Dampfein- und Ausströmung. Die Zeichnung zeigt den Verticalschnitt eines combinierten Hand- und Dampfsteuerapparates. *B*, *C*, *D* sind drei verticale Ständer, welche zwischen *C* und *D* drei einfach wirkende oscillierende Cylinder *G* tragen, deren Kolbenstangen mit der Kurbel *F* verbunden sind. Einer der Drehzapfen eines jeden Cylinders ist hohl erzeugt, und steht mittels des Rohres *I* mit dem Dampfkasten *K* in Verbindung. Die Dampfeinströmung wird durch einen Schieber reguliert, der von der Welle *N* aus, auf welcher das Steuerrad befestigt ist, getrieben wird. Die Bewegung des Schiebers erfolgt durch das Zahnradgetriebe *P*, die Schraube und Hülse *Q* und die Stange *R*. Wird die Steuerradwelle *N* gedreht, so dreht sich infolge der Transmission auch die Schieberstange *R* und mit ihr die Schraube *Q* in ihrer Mutterhülse; dadurch wird der Schieberstange *R* eine Bewegung in verticaler Richtung ertheilt und die Dampfvertheilung bewerkstelligt. Die oscillierende Bewegung des Dampfcylinders bedingt dabei, dass wenn sich in der im Zapfen liegenden Platte die augenblicklich für die Dampfeinströmung

offenen Einschnitte schließen, entgegengesetzte Schlitze den Austritt des Dampfes durch Schieber und Dampfausströmungsrohre gestatten.

Die Steuerketten sind in der Kettentrommel *X* eingelegt, welche ihrerseits, wenn die Dampfvorrichtung eingeschaltet ist, durch das Zahnradgetriebe *W W' V V'* bewegt wird.

Soll von der Commandobrücke aus gesteuert werden, so wird das Getriebe *P* ausgelöst, und die Bewegung des Dampfschiebers geschieht durch die Stange *Z*.

Die Kupplung *S* dient, um die Dampfvorrichtung entweder ein- oder auszuschalten.

Schiffslenzapparat von Wilh. Meissel, Kiel. (D. R. P. 14.805.) (Fig. 9.) Diese Wasserhebevorrichtung beruht auf dem Principe des hydraulischen Widders; nur wird das Beharrungsvermögen, welches der in einer langen Röhre sich bewegenden Wassermenge innewohnt, nicht wie beim Widder zum Heben des Wassers, sondern zum Ansaugen desselben verwendet. Erfinder legt nämlich in den Schiffskörper möglichst tief unter der Wasseroberfläche parallel zum Kiel ein Rohr *a*, dessen beide trompetenartig erweiterte Öffnungen an derselben Stevenseite in das Wasser ausmünden. In der Nähe der vorderen Öffnung wird eine Drosselklappe *d* angeordnet, welche durch Hebel und Zugstange vom Deck des Schiffes mit Handkraft bewegt werden kann. Dicht hinter der Drosselklappe mündet ein mit Saugventil *c* versehener, bis auf den Boden des Saugwassers tauchender Rohrstutzen *b* in das Hauptrohr *a* ein. Die saugende Kraft des Apparates wird durch die eigene Bewegung des Schiffes auf folgende Weise erzeugt: Während der Fahrt des Schiffes stellt man die Drosselklappe *d* horizontal. Hat die im Rohr *a* befindliche Wassersäule eine zum Rohr relative größte Geschwindigkeit angenommen, so schließt man plötzlich das Ventil *d*. Hiebei bildet sich durch die hintere abgeschnittene und in ihrer Bewegung fortschreitende Wasserpartie hinter *d* ein luftleerer Raum, welcher das Öffnen des Ventils *c* und das Ansaugen von Sodwasser durch *d* so lange zur Folge hat, bis das Wasser im hinteren Theile von *a* zur Ruhe gekommen ist. Man öffnet nun die Klappe *d* wieder, worauf sich nach kurzer Zeit derselbe Vorgang wiederholen lässt.

Ventilationsvorrichtung für Dampf- und Segelschiffe von J. Colling, Sunderland. (E. P. 2828.) (Fig. 10, I, II, III.) Durch diese Vorrichtung soll in dem Schiffsraume eine constante, regulierbare Luftströmung gebildet werden, so dass in den Kohlendepots, Laderäumen etc. eine gleichmäßige Temperatur erhalten werden kann. Die Vorrichtung besteht aus der Haube *A* (Fig. II), welche auf dem Deckstutzen *B* derart installiert ist, dass sie sich leicht entsprechend drehen lässt. Um beim Einschiffen einer See kein Wasser durch die Ventilationsrohre dringen zu lassen, trägt der Stutzen *B* eine Platte, welche, um den Luftzutritt zu gestatten, mit Ausschnitten *C* versehen ist, welch letztere mit Kugelventilen *D* ausgestattet sind; die Kugeln sind aus sehr leichtem Materiale erzeugt, damit sie vom Wasser leicht gehoben werden und den vollständigen Abschluss der Ausschnitte bewerkstelligen können.

Fig. I zeigt die Anordnung des ganzen Apparates auf einem Dampfer. *a* ist die jedesmal nach der Windrichtung zu stellende Saughaube; sie ist mit dem Dampfrohr *J* und der Düse *K* versehen. Wenn nun ein Dampfstrahl aus der Düse getrieben wird, so wird sich an der Ausmündung der Haube ein theilweises Vacuum bilden, wodurch ein heftiger Luftstrom entsteht, der durch die mit der Haube *a* in Verbindung stehenden Rohre nach dem Innern des Schiffes geführt wird. Die faule Luft wird durch die Röhren *h g f* und den

Stutzen *b* nach außen geleitet. Die Ausmündung der Haube *b* ist stets mit der Windrichtung zu stellen.

Wenn der Zug einmal hergestellt ist, so kann die Dampfzufuhr abgestellt werden, weil sich die Luftcirculation infolge des Unterschiedes in der Schwere der eintretenden kalten und der austretenden warmen Luft auch weiter erhalten wird.

Wassercloset für Schiffe von R. Henneberg und A. Herzberg, Berlin. (Fig. 11.) Die Trichteröffnung *A* des Closets ist mit einem Kükenhahn *b* verschlossen, dessen Drehung gleichzeitig mit der des Spülhahns durch den Hebel *d* erfolgt. Unabhängig davon ist eine geringe Vorspülung vorgesehen, welche beim Betreten des Trittes *f* in Thätigkeit gesetzt wird. Hierbei wird der Hebel *l* durch Hebel *c* ein wenig gehoben und klinkt nun nicht eher aus, als bis nicht der Hahn *p* etwas Wasser in das Becken gelassen hat.

Bei Closets, welche unterhalb der Wasserlinie angeordnet sind, ist zur Überwindung des hydrostatischen Druckes eine Saug- und Druckpumpe angeordnet, die gleichfalls vom Hebel *d* aus betrieben wird. Die Excremente treten durch Rohr *t*, welches an seiner Mündung eine Ventilklappe trägt, in das Wasser aus.

Anstrichmasse für Schiffe von G. Benedikt, Viarreggio, Italien. Zur Herstellung derselben wird eine Lösung von 200 *kg* Kupfervitriol mit 60 *kg* Traubenzucker und 100 *kg* Pottasche versetzt. Der beim Erhitzen auf 100° sich bildende Niederschlag von Kupferhydrooxydul wird abfiltriert, getrocknet und mit 4 *kg* 75 procentiger Carbolsäure, dann noch unter Erwärmen mit 56 *l* Leinöl gemischt. Die später noch mit Leinöl verdünnte und aufgetragene Masse soll das Ansetzen von Thieren und Pflanzen hindern.

c) Maschinenbau und Maschineninventar.

Controlapparat für Maximaltemperaturen von Richard Schwartzkopff, Berlin. (E. P. 1953.) (Fig. 12.) Dieser Apparat zeigt sowohl das Sinken des Kesselwassers unter dem niedrigsten Stand, als auch den zulässig höchsten Druck durch Messung der Temperatur an. Unter Anwendung von Compositionsmetallen mit gegebenen Schmelzpunkten vermeidet Erfinder hierbei den Nachtheil einer Incrustation, indem er den fraglichen Metallkörper mit dem Wasser überhaupt nicht in Berührung bringt.

Der in Fig. 12 dargestellte Apparat besteht aus zwei mit Zwischenraum ineinander geschobenen Röhren, von welchen das äußere Rohr *f* aus Eisen oder Stahl mit Flanschen und Gewinde auf dem Kessel dergestalt befestigt ist, dass das untere Rohrende bis zum niedrigsten Wasserstand reicht; das innere Kupfer- oder Messingrohr *e* sitzt dicht auf dem oberen verstärkten Rand von *f*, gegen welchen es durch eine darüber geschraubte Mutter angedrückt wird. Am unteren, verschlossenen Ende *m*, sowie am oberen Ende von *e* sind Schälchen *b* aus Porzellan oder sonstigem isolierenden Material mit darüber befindlichem Legierungsring *c* eingesetzt. Bei genügend hoher Temperatur füllen letztere als geschmolzenes Metall die Aushöhlung der Schälchen und stellen dadurch den Contact zwischen den mit einer Batterie in Verbindung stehenden Drähten *a* her, so dass der Stromschluss das Ertönen einer eingeschalteten Signalvorrichtung bewirkt. Der untere Ring *c* schmilzt bei einer Temperatur, welche dem zulässig höchsten Drucke entspricht. Das Schmelzen des oberen Ringes tritt bei Wassermangel ein, indem Dampf in den vorher durch das Kesselwasser am unteren Ende

abgeschlossenen und hierbei durch die äußere, das Rohr *f* zum Theil umspülende Luft genügend abgekühlten Ringraum eindringt und ihn heizt. Bei normalem Wasserstande verhindert der Schirm *m* ein Aufsteigen von Dampfblasen in den erwähnten Ringraum.

Zur Vermeidung gegenseitiger Berührung der Drähte *a* kann das Rohr *e* mit irgend einem Isolirmittel *d* theilweise oder ganz gefüllt sein.

Nach Angaben des Erfinders sind geeignete Maße für den vorliegenden Apparat Rohr $f = 60 - 70\,mm$ Durchmesser und $1 \cdot 5\,m$ Länge, Rohr $e = 40 - 50\,mm$ Durchmesser. Sollte die Höhe des Kesselraumes die senkrechte Aufstellung so langer Rohre nicht gestatten, dann empfiehlt es sich, die Rohre *e* und *f* in gebogener Form herzustellen und die Drähte *a* aus Gelenkstücken zusammenzusetzen.

Manometer von Schäffer und Budenberg. (Fig. 13, I, II.) Fig. I zeigt einen Querschnitt durch das Instrument. Man sieht, dass der Zeiger durch eine Bourdonfeder auf bekannte Weise bewegt wird, welche Feder nicht direct mit dem Dampfzuleitungsrohr in Verbindung steht. Die Communication ist vielmehr durch ein gebogenes Röhrchen hergestellt, welches ein Ausgießen der Flüssigkeit aus der Feder verhindert. Um die Stöße, welche das Hinzupumpen von Wasser bei hydraulischen Einrichtungen verursacht, zu vermindern, wird der in Fig. II dargestellte Sicherheitshahn verwendet. Bei demselben ist die Ventilspindel mit einem sehr schlanken konischen Ansatze versehen, welcher die Weite der Zuströmungsöffnung zum Manometer sehr fein reguliert, so dass eine Druckausgleichung nie stoßweise eintreten kann. Der eigentliche Abschluss wird durch den stärkeren konischen Theil der Spindel bewirkt.

Indicator mit Einrichtung zur Ablesung des mittleren Dampfdruckes von Lykke Boye, Bergen, Norwegen. (Fig. 14, I, II.) Die Papiertrommel *a* erhält ihre Bewegung durch ein gewundenes Rohr *b*, dessen Hohlraum mit dem Dampfcylinder in Verbindung steht und dessen Ausschlagwinkel den Dampfspannungen proportional sind. Der Schreibstift *c* erhält seine Bewegung von einem oscillierenden Theile der Maschine. Derselbe ist in eine Mutter *d* eingesetzt, welche mit Hilfe der Schraube *g* (in der Hülse *f*) auf- und abwärts verschoben werden kann, so dass die Abnahme mehrerer Diagramme auf demselben Papierblatt ermöglicht ist. Der Arm *e*, welcher Hülse *f* und Mutter *g* mit Stift *c* trägt, hat einen stangenartig verticalen Fortsatz *i*, der mit einem Stücke Schraubengang versehen ist, und auf welchem die als Mutter hiezu ausgebildete Hülse *k* steckt. Die Drehungen der letzteren werden durch zwei Schubstangen l_1 l_2 (Fig. II) auf eine Kappe *m* übertragen, welche die Lager einer Rolle *n* trägt, die auf der Stirnfläche der Papiertrommel läuft. Mit *n* auf einer Achse sitzt ein Konus *o*, der in einen zweiten Konus *x* greift, auf dessen Achse eine graduierte Scheibe *p* mit Index sitzt. Durch die Combination der Bewegungen von Stange *i* und Trommel *a* erhält Scheibe *p* eine Drehung. Mit Hilfe des Indexes kann man dann den mittleren Druck auf der Scala von *p* ablesen.

Neuerungen an Indicatoren von Schäffer & Budenberg, Buckau-Magdeburg. (D. R. P. 14.244.) (Fig. 15.) Um die Druckverhältnisse beim Vor- und Rückgang des Kolbens einer Dampfmaschine in einem einzigen Diagramm vereinigt wiederzugeben, wenden die Erfinder einen Indicator mit zwei Kolben *K* und *K'* an, welche an derselben Stange *S* sitzen. Bei geöffneten Indicatorhähnen steht Kolben *K* durch Rohr *R* unter Einwirkung des Druckes der einen, Kolben *K'* durch Rohr *R'* unter Einwirkung des Druckes der anderen

Seite des Maschinencylinders und beide wirken einander entgegen. Demnach wird beim Hingang des Kreuzkopfes der Maschine die obere, beim Hergang die untere Indicatorfeder um die Differenz beider Cylinderpressungen comprimiert. Das entstehende Diagramm ist eine zum Theil oberhalb, zum Theil unterhalb der atmosphärischen Linie liegende Curve, deren Entfernung von der atmosphärischen Linie den wahren Druck auf die Kolbenstange repräsentiert.

Selbstthätiger Dampfregulierungsapparat für Schiffsmaschinen von Wm. Würdemann. (Fig. 16.) Wenn der Apparat am Heck eines Schraubendampfers aufgestellt ist, so wird bei jeder heftigen Aufwärtsbewegung des Schiffshintertheiles das beschwerte Hebelende *c* nach unten geschleudert, so dass sein hinterer Arm *b* die Dampfzuleitung bei *f* schließt. Diese öffnet sich dann infolge der Wirkung der Feder *e* wieder in dem Grade als es der Widerstand des Moderators *i* zulässt. Letzterer besteht aus einem mit Flüssigkeit gefüllten Cylinder, in welchem ein mit dem Hebel *a* verbundener Kolben spielt. Bei jeder Bewegung des Hebels *a* muss der Kolben im Cylinder *i* eine gewisse Menge dieser Flüssigkeit verdrängen. Die Zeit, in welcher dies geschehen kann, wird durch Verstellung der Ventile bestimmt, welche die Cylinderenden durch einen Seitencanal im Kasten *k* mit einander verbinden.

Schiffs- und Steuerschraube von W. H. Mallory, Bridgeport. V. St. A. (E. P. 4913.) (Fig. 17.) Zweck dieser Erfindung ist, durch ein Paar Schrauben sowohl das Forttreiben als auch das Steuern des Bootes zu besorgen. Die Maschinenwelle *E* treibt durch die aus der Figur ersichtlichen Übersetzungen (*G*, *H*, *I*) sowohl die verticale Achse *D* als auch die hohle Achse *C*, letztere in entgegengesetzter Richtung. Die Achse *D*, an welcher unten das konische Zahnrad *R* aufgekeilt ist, treibt die Schraube *B*, während die Hohlachse *C* das konische Rad *P* trägt und die Schraube *A* bewegt.

Die Hohlachse *F*, an welcher auch die Umhüllung der Schraubennaben und konischen Räder befestigt ist, kann durch eine an der Welle T befindliche Schraube ohne Ende mittels des Rades V gedreht werden. Durch diese Vorrichtung wird das Boot gesteuert.

Das ganze System wird von dem Rahmen *S* getragen.

Schraubenpropeller von W. Morrison und C. Norfolk, Kingston-upon-Hull. (Fig. 18.) Wie aus der Zeichnung ersichtlich, erhält jeder Schraubenflügel *a* eine eigene Nabe *b*; die Naben *b*, *b*, *b*, sind miteinander durch die Schraubenbolzen *d* verbunden und auf der Schraubenwelle aufgekeilt.

Durch diese Construction wird die Herstellung der Schiffsschrauben bedeutend erleichtert, die Handlichkeit derselben um vieles erhöht und im Falle eines Unfalles der Schaden localisiert.

Cylinder-Säulenpropeller von August Ernst Müller, Passau. Möglichst tief unter Wasser ist im Schiff an der hinteren Wand ein wasserdicht befestigter Cylinder angebracht, welcher nach hinten zu offen ist. In demselben wird von einer Dampfmaschine ein Kolben bewegt, der das bei seinem Rückgange in den Cylinder eingedrungene Wasser herausdrückt und durch die Reaction dieses Wasserstrahles den Vorwärtsgang des Schiffes bewirken soll. Um den Kolbengegendruck zu vergrößern, wird vorgeschlagen, an den im Schiff festen Cylinder eine Anzahl gleich großer Cylinder nach hinten hin anzuschließen. Weiter ist eine Abänderung angegeben, bei welcher der Cylinder-(Pumpen-)kolben mit dem Kolben des Dampfcylinders fest verbunden ist, so dass beide Kolben stets gleichzeitig bewegt werden.

Neuerungen an Klappenpropellern für Schiffe von Richard Smith, New-York. (Fig. 19.) Der Propeller besteht aus einem Paar charnierartig mit einander verbundenen Klappen *E*, welche mittels zweier Stangen *C*, *D* hin- und herbewegt, auf- und zugeklappt werden. Die eigenthümliche Verbindung beider Stangen *C*, *D* gestattet den Gebrauch des Propellers zur Vorwärts- und Rückwärtsbewegung des Schiffes. Der eine Cylinder treibt die Klappen beim Vorwärtsgang, der andere beim Rückwärtsgang. Die andere, augenblicklich in Ruhe befindliche Stange wird dann von der angetriebenen leer mitgezogen, wodurch gleichzeitig das Auf- und Zuklappen der Klappen *E* mittels der Hebel *d* ermöglicht wird. Die Dampfventile der Cylinder sind in geeigneter Weise durch Winkelhebel und Stange miteinander verbunden, um die Umsteuerung, d. h. den Zulass des Dampfes zu einem oder dem anderen Cylinder leicht zu ermöglichen.

Dampfstrahlapparat zum Fortbewegen von Schiffen von Robert Mattcke, Berlin. (D. R. P. 16.061.) (Fig. 20.) Aus dem Kessel *B* strömt der Dampf nach Öffnung des Hahnes *a* durch das Rohr *C* nach dem Injector *D*, welcher durch die Öffnung *e* das Wasser ansaugt und durch *m* den Wasserstrahl ausstößt.

Der Injector *D* befindet sich im Stutzen der Schutzröhre, welche das Dampfrohr *C* so umschließt, dass noch ein Zwischenraum frei bleibt. Durch diesen tritt Luft von oben her zum Injector, sofern durch den Schieber *f* die Öffnung *e* für das Wasser gesperrt ist. Alsdann erfolgt das Forttreiben des Schiffes hauptsächlich durch einen Luftstrahl.

Die Röhre *E*, außen an der Schiffswand *A* in Ringen *k* hängend, kann mittels des oben auf derselben sitzenden Stirnrades, in welche die von der Winde *g d* bewegte Schnecke *h* eingreift, behufs Steuerung des Schiffes gedreht werden, wobei das Mitgehen des Rohres *C* durch die Stopfbüchse *b* ermöglicht wird. Die Marke *i* auf der Röhre *E* zeigt die Richtung des Rohrstutzens an.

Kupplung für Schraubenwellenleitungen von A. Verity, Bramley, Leeds. (E. P. 2278.) (Fig. 21.) Diese Kupplung bezweckt das reguläre Arbeiten stark in Anspruch genommener oder gebogener Wellentheile. Die beiden Theile *e f* der Wellenleitung *E* sind an ihren gegen einander gekehrten Enden mit je einer Aushöhlung versehen, um die Kugel *I* aufzunehmen. Diese Kugel hält die Wellenenden in gleichem Abstande von ihrem Mittelpunkte, ohne dass dadurch die Bewegung der Welle durch die Kugel verzögert oder beeinträchtigt wird. Um einerseits die Wellenenden mit der Kugel in Berührung zu bringen und anderseits ein excentrisches oder irreguläres Arbeiten der Wellen zu ermöglichen, sind die beiden Kupplungsplatten mit Hülsen *A*, *B* angebracht. Der Kopftheil *l* der Hülse *B* ist convex hergestellt; an diesen lehnt sich die concave Platte *m*, auf welcher die Kupplungsbolzen *n* angezogen werden. Die Flanken der Kupplungsklauen *L* sind gerade, jene der Klauen *K* gekrümmt hergestellt.

Schraubenpropeller von John J. Thornycroft, London. (E. P. 1853.) (Fig. 22, I, II, III.) Da der Schraubenpropeller der Thornycroft - Torpedoboote leicht durch Taue, Netze etc. unklar oder beschädigt werden konnte, hat Mr. Thornycroft sowohl zur Beseitigung dieses Übelstandes, als auch um die Wirkung der Schraube und die Manövrierfähigkeit des Bootes zu erhöhen, folgende Propellerconstruction erdacht.

Aus Fig. II kann entnommen werden, dass die Schraube *a* mit einer Nabe versehen ist, deren Durchmesser gegen achter zu wächst. Der hinter

der eigentlichen Schraubennabe befindliche Theil *b* bildet sozusagen eine Fortsetzung derselben, ohne jedoch mit ihr verbunden zu sein. Der Schraubenpropeller bewegt sich innerhalb eines Führungsrohres *c* (Fig. I, II), welches so weit nach hinten geführt ist, dass es auch den Theil *b* umhüllt, welch letzterer durch radial angeordnete Plattenstücke *d d* mit dem Führungsrohre verbunden ist. Diese Platten haben den Zweck, die durch die Schiffsschraube in Bewegung gesetzte Wassermasse in einer der Achse des Theiles *b* nahezu parallelen Richtung nach hinten zu schleudern. Hinter den eben beschriebenen Bestandtheilen liegt das Ruder *e*; dasselbe ist ebenfalls mit einer nabenförmigen Ausbauchung *f* versehen, welche gewissermaßen die Fortsetzung des Theiles *b* bildet. Der Durchmesser dieser Ausbauchung nimmt gegen hinten zu ab; die genaue Form dieser Nabe ist in Fig. II dargestellt. Das vordere Ende ist sphärisch geformt, so dass es sich in einer entsprechenden, am hinteren Ende des Theiles *b* befindlichen Aushöhlung frei bewegen kann.

Die Art der Montierung des Ruders ist ohne Schwierigkeit aus Fig. II zu entnehmen. Die Ruderachse *g* trägt außer der gewöhnlichen noch eine zweite Pinne *i*, deren Zweck sogleich erklärt werden soll. Außerhalb des Führungsrohres *c* und dieses theilweise einschließend, befinden sich zwei gebogene Führungsplatten *j j* (Fig. I und III); in Fig. III sind die Contouren derselben mit punktierten Linien eingezeichnet. Die unteren Enden dieser Platten werden durch die an dem Führungsrohr befindlichen Zapfen *k k*, die oberen durch jene *l l* derart gehalten, dass die Platten bewegt werden können, und zwar geschieht dies durch die an den zwei kurzen, verticalen Achsen *m m* befindlichen Kurbeln oder Arme in folgender Weise: Wenn die eine der Achsen *mm* entsprechend gedreht wird, so bewegt sich die zugehörige Führungsplatte *j* nach aus- und rückwärts, d. h. zuerst entfernt sie sich von dem Führungsrohre, dann aber, und zwar bei der nachherigen Bewegung nach hinten, wird ihre Vorderkante rund um die Achterkante des Führungsrohres gepresst. Nun befindet sich die Führungsplatte in Bezug auf das Führungsrohr in einer solchen Lage, dass sie das nach hinten ausgeworfene Wasser in eine, der augenblicklichen Stellung der Nabenachse *f* nahezu parallele Richtung führt.

Wir erwähnten, dass sich auf der Ruderachse auch die Pinne *i* befinde. Dieselbe trägt an ihrem Binnenbordsende eine nach abwärts gerichtete Frictionsrolle, so dass letztere mit dem zweiarmigen Hebel *n n* in derselben Ebene zu liegen kommt. Die erwähnten Hebel sind an den Achsen *m m* befestigt, ihre Form ist aus den Figuren deutlich zu entnehmen; man wird dort auch bemerken, dass die Hebel mit den Armen *o o* aus einem Stück hergestellt sind. Letztere reichen nach achter und tragen an ihren Enden Rollen, welche in die an der Ruderachse befestigte Stopperplatte *p* greifen.

Wenn das Ruder in der Mittschiffslage ist, oder um einen kleinen Winkel bewegt wird, so werden die Führungsplatten durch die erwähnte Stopperplatte *p* in ihrer Lage gehalten. Wenn jedoch das Ruder hart an Bord gelegt wird, so wird die Stopperplatte durch ihre theilweise Drehung von einem der Arme *o* freikommen (je nach welcher Bordseite das Ruder gelegt wurde); gleichzeitig wird auch die Pinne *i* den Hebel *n* und mit ihm auch die Führungsplatten *j j* in Bewegung setzen. Die Art wie dies geschieht, haben wir bereits beschrieben.

Durch die Wirkung, welche die Führungsplatten ausüben, wird auch die Manövrierfähigkeit des Bootes um ein Bedeutendes erhöht.

Die Schraube ist schließlich noch mit einer aus Stangen hergestellten Gräting umgeben. Diese Gräting besteht aus zwei Theilen, welche in der Mittschiffsebene des Bootes gegeneinander stossen; jede Hälfte kann mittels der im Charnier beweglichen Stangen *q q* direct gehoben und auf Deck gestaut werden.

Unterwassertheile für Dampfer von Druitt Halpin, London. (Fig. 23, I — VII.) Es ist bekannt, dass eine Menge seegehender Dampfer infolge schlechten Abschlusses oder anderer Havarien an den Unterwassertheilen der Maschine zugrunde giengen. Um Unglücksfällen vorzubeugen, hat man bereits den Ausguss *q* des Condensators so hoch als möglich über Wasser angeordnet; durch die Einlassventile kann aber jedem Dampfer noch immer ernste Gefahr erwachsen. Damit auch diesem Übelstande abgeholfen werde, hat der Erfinder folgende Vorrichtung patentieren lassen:

Aus Fig. I, welche die Hälfte des Querschnittes eines eisernen Dampfers darstellt, ist ersichtlich, dass das Saugrohr *f* der Circulationspumpe nicht wie gewöhnlich mittels eines, direct an der Außenbeplattung befestigten Kingston's mit der See, sondern durch ein Ventil mit der zwischen den Querspanten gebildeten Kammer *e* (Fig. III) in Verbindung steht. Diese Kammer ist luft- und wasserdicht; sie communiciert mit ihrem oberen Ende mit der ähnlich construierten Kammer *d*. Letztere ist an ihrem unteren Ende mit Öffnungen *cc* (Fig I) versehen, die in der Außenbeplattung hergestellt sind, und durch welche das Wasser ungehindert eintreten kann. Wenn sonst keine Vorrichtung vorhanden wäre, würde das Wasser in der Kammer *d* nur bis zur Höhe des äußeren Wasserspiegels steigen. Im Innern der Kammer *e* befindet sich jedoch das Luftrohr *g*, welches durch das obere Ende der Kammer *e* austritt, und mit einem Dampfstrahlexhaustor *h* in Verbindung gebracht ist. Durch letzteren wird die in den Kammern *e* und *d* enthaltene Luft ausgetrieben, wodurch die beiden Kammern gleich einem Heberohr zur Wirkung kommen können. Es wird demnach das Wasser, welches durch die Öffnungen *c c* in die Kammer *d* einströmt, seinen Weg durch die beiden Kammern zum Saugrohr *f* nehmen. Wenn sich von Zeit zu Zeit am Oberende der Kammern *d, e* Luft ansammeln sollte, so wird man sie durch den Exhaustor allsogleich beseitigen können. Die Beförderung des Saugwassers, welches die Circulationspumpen benöthigen, erfolgt durch diese Vorrichtung ebenso regelmäßig, als ob das Saugrohr *f* directe an dem Schiffsboden angebracht sein würde.

Wenn das an dem Saugrohr *f* befindliche Einlassventil eine Reparatur etc. erfordern sollte, so hat man auch in See weiter nichts zu thun, als den Lufthahn *r* zu öffnen. Das in den Kammern *e, d* befindliche Wasser wird sogleich bis zur Höhe des äußeren Wasserspiegels sinken, und nur das in der Kammer *e* zurückgebliebene Wasser wird entfernt werden müssen oder seinen Weg in den Bilgeraum finden.

Der Exhaustor wird sowohl mit den Hauptkesseln als auch mit dem Hilfskessel in Verbindung gebracht; es ist auch eine eigene Rohrleitung vorhanden, um den Exhaustor beim Anlassen der Maschine zur raschen Hervorbringung des Vacuums im Condensator zu verwenden. In Fig. I ist *m* das Exhaustrohr aus dem Condensator, und *i, k, l* sind die Hähne, welche je nachdem der Exhaustor aus dem Condensator oder den Kammern *e, d* ziehen soll, gestellt werden. *m, o, p* sind die Luftabführungsröhren des Exhausters.

In der vorstehenden Erklärung wurde beispielsweise nur von den Circulationspumpen gesprochen; es ist jedoch einleuchtend, dass sämmtliche Unter-

wassertheile mit derartigen Hebervorrichtungen in Verbindung gebracht werden können. *Board of trade* und Lloyd's haben bereits angeordnet, dass außer den für die Kammer *d* nöthigen, sonst keine Öffnungen für Unterwassertheile in dem Schiffsboden angebracht werden dürfen.

Sollten die Öffnungen *c c* durch Seegras etc. verstopft werden, so kann man sie durch einen Dampfstrahl, den man durch das Luftrohr in die Kammer *d* sendet, recht bald frei bekommen.

Fig. IV, V, VI und VII zeigen Alternativ-Anordnungen der Kammern *c*, *d*. Die Anordnung, wie sie Fig. VI darstellt, wird hauptsächlich auf den schon dem Verkehr übergebenen Dampfern zur Ausführung gebracht.

d) Artillerie und Torpedowesen.

Torpedo von W. H. Mallory, Bridgeport, V. St. A. (E. P. 4912.) (Fig. 24. I, II.) Dieser Torpedo wird mit Gas getrieben, welches durch die Verbrennung gasbildender Stoffe erzeugt wird. Fig. I zeigt den Vordertheil *V* des Torpedos; *K* sind aus Papiermaché hergestellte Konuse, welche mit feuerfestem Thon bekleidet und mit Löchern zur Aufnahme von comprimierten Patronen versehen sind. Die aus Metall hergestellte Torpedohülle hat an ihrer Außenseite einen schraubenförmig gewundenen Canal ausgearbeitet, und ist mit einem aus elastischem Material hergestellten Mantel bekleidet.

Zwischen Hülle und Mantel befindet sich genau soviel Luft als erforderlich ist, um den durch das Explodieren der Patronen verbrauchten Ladungen das Gleichgewicht zu halten. Der Luftcanal steht mit der im Hintertheil des Torpedos befindlichen Luftkammer durch Zeitöffnungen in Verbindung. Durch diese Vorrichtung wird der Gewichtsverlust, welcher durch das Verbrennen der Ladungen entsteht, allsogleich in der Weise compensiert, dass eine dem Gewichte der verbrauchten Ladungen äquivalente Wassermenge hinzutreten und ein entsprechendes Luftquantum verdrängen wird. Der Hintertheil des Torpedos ist mit Flossen *W* versehen, welche dazu dienen, den Torpedo während des Laufes um seine eigene Achse zu drehen.

Schiffbau vor tausend Jahren.

(Hiezu die Figuren auf Tafel V.)

Es ist eine allgemeine und in vielen Richtungen auch begründete Ansicht, dass bis zum Ende des ersten Drittheils unseres Jahrhundertes die Schiffbaukunst nur geringe Fortschritte gemacht hat, und dass dieselbe überhaupt erst jetzt aus den Banden der handwerksmäßigen Schablonenarbeit trat, um mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik und nach streng bewiesenen theoretischen Grundsätzen geübt zu werden. Die Überlieferungen zeigen zumeist nur, wie vollkommen unbekannt in vergangenen Jahrhunderten die Größe und Wirkungsweise jener Kräfte war, von welchen ein Schiff in See beeinflusst wird. Um den Verband eines Fahrzeuges fester zu machen, schien man kein anderes Mittel zu kennen, als die Anhäufung von Constructionsmateriale in oft widersinniger Weise. Mit Rücksicht auf das eben Gesagte muss man auch jene kühnen Seefahrer bewundern, welche zu Ende des Mittelalters ihre

großen Entdeckungsreisen auf gebrechlichen Fahrzeugen machten, und mit einem Minimum dessen versehen waren, was man heute unter dem Namen „Navigationsbehelfe" versteht. Es ließ sich — scheinbar mit Recht — schließen, dass wenn schon die Schiffe des 15. und 16. Jahrhundertes so mangelhaft gebaut waren, dies umsomehr mit jenen Schiffen der Fall sein musste, welche vor tausend Jahren bestanden. Sagen erzählen zwar von den großen Fahrten und Seekriegen der alten Norweger, allein es ist hiebei immer schwer, Wahrheit von Erdichtung zu unterscheiden; und was speciell die eigentliche Bauart der damaligen Schiffe anbelangt, so sind die Beschreibungen in dieser Richtung ganz unvollständig.

Umsomehr Erstaunen und Bewunderung musste es daher erregen, als es sich durch den bekannten glücklichen Fund eines vergraben gewesenen kleinen Schiffes der Vikinger Periode herausstellte, dass den Schiffbauern des hohen Nordens in jener grauen Vorzeit technisches Geschick und Talent im hohen Maße eigen war, und dass damals schon eine Bauart in Gebrauch stand, die wir als in vielen Beziehungen scharfsinnig erdacht bezeichnen müssen.

Wir bringen hiermit, im Nachhange zu unserer Notiz *„Ein aufgefundenes Vikinger Schiff"* in Heft II und III des vorigen Jahrganges, die Übersetzung eines Vortrages, welchen Mr. Colin Archer in der *Institution of Naval Architects*, 1881, hielt, und welcher wieder die Übersetzung eines Artikels von Professor Rygh, Chef der archäologischen Classe der Universität zu Christiania ist. Der Name des Autors mag für die Richtigkeit der Beschreibung des aufgefundenen Schiffes bürgen, denn sonst wäre man bei Besichtigung der Skizzen (Fig. 1—5) zu dem Glauben verleitet, dass diese modern und elegant aussehenden Formen dem Schiffe nicht vor tausend Jahren gegeben wurden, namentlich wenn man dieselben z. B. mit einem nur hundert Jahre alten Schiffsmodelle vergleicht. Der Bauverband zeigt große Leichtigkeit, verbunden mit Festigkeit, wie dies heute von den Schiffsconstructeuren mit Zuhilfenahme aller Mittel der modernen Wissenschaft wieder angestrebt wird; die ganze Construction aber weist nach, dass die damaligen Erbauer nicht bloß reiche Erfahrungen zur Verfügung hatten, sondern auch die Beanspruchung ihrer Schiffe in See eingehend und richtig erwogen haben mögen. Sieht man diesen leichten und so zweckmäßig versteiften Klinkerbau, und vergleicht man ihn mit den ähnlichen Constructionen der Neuzeit, so wird man dabei unwillkürlich an Rabbi Ben Akiba's wohlbekannten Spruch erinnert.

Sollte aber auch nicht alles in Wirklichkeit genau so sein, wie es die Zeichnungen darstellen, so ist doch noch immer guter Grund vorhanden, dieses antike Werk menschlichen Scharfsinnes und Fleißes zu bewundern.

Der erwähnte Artikel ist folgenden Inhalts:

Es ist eine wohlbekannte historische Thatsache, dass die Bewohner Skandinaviens schon im Anfange des Mittelalters eine große seefahrende Nation waren, und dass in den Seeschlachten (die übrigens nicht zu den Seltenheiten gehört haben sollen), welche die nordischen Könige jener längst vergangenen Periode einander lieferten, sich oft mehrere hundert große Kriegsschiffe gegenüber standen. Um dem monotonen Leben im rauhen Heimatlande zu entfliehen, oder vielleicht oft auch um sich den Folgen irgend einer gesetzwidrigen Handlung zu entziehen, scheint es damals unter den jungen Häuptlingen Sitte gewesen zu sein, ein oder mehrere Schiffe auszurüsten, mit ihren Anhängern zu bemannen, und dann hinaus zu ziehen in die weite, ihnen noch

unbekannte Welt; manche wohl nur aus Ehrgeiz und nach Ruhm und Kriegsehren suchend, die meisten aber wahrscheinlich um auf Abenteuer und Raub auszugehen. Und diese Seezüge waren keineswegs auf die heimischen Gewässer beschränkt, sondern wurden auch in verwegener Art nach allen Küsten des nördlichen Europas und selbst bis an die Gestade des Mittelmeeres ausgedehnt. Um die Mitte des neunten Jahrhundertes wurde Island auf diese Weise von kühnen norwegischen Abenteurern entdeckt, und es sind auch gute Gründe zu dem Glauben vorhanden, dass eine von Island aus unternommene Fahrt — 500 Jahre vor Columbus — zur Entdeckung Amerikas und zur Gründung einer kleinen Niederlassung in dem heutigen Britisch-Amerika führte.

Die Geschichte hat nur höchst mangelhafte Beschreibungen von den Schiffen jener Zeitperiode, und von den Reisen und Schlachten, für welche sie gebaut wurden, aufzuweisen. Es musste deshalb als ein Vorfall von bedeutendem allgemeinem Interesse angesehen werden, als durch Abtragung eines alten Grabhügels am Sandefjord in Norwegen, nahe der Einfahrt in den Christianiafjord, ein Schiff zu Tage gefördert wurde, welches evident der Vikinger Periode angehört und sich noch in einem wundervoll gut erhaltenen Zustande befindet. Obwohl dieses Fahrzeug nur von geringen Dimensionen ist, so dürfte es doch in Bezug auf Form und Bauart von den schweren Schlachtschiffen und den zu Expeditionszwecken gebauten Fahrzeugen seiner Zeit nicht besonders abgewichen sein.

Das Fahrzeug ist wahrscheinlich ein richtiges Modell jenes Schiffes, welches Rollo und seine tapferen Gefährten an die Küste der Normandie brachte, und es dürfte daher eine Darstellung dieser alten Construction, wie sie sich dem Auge des heutigen Schiffbauers darstellt, nicht ohne Interesse sein.

Es durfte nicht erwartet werden, dass eine so heikle und aus vergänglichem Holzmateriale bestehende Structur, wie die des in Rede stehenden Vikinger Schiffes, durch acht bis zehn Jahrhunderte mehrere Meter tief vergraben liegen konnte, ohne deformiert zu werden oder einigen Schaden zu erleiden, und es ist sicher ein staunenswerter Umstand, dass die Beschädigungen des ausgegrabenen Schiffes nur von so geringem Belange sind.

Dank den mit großer Sorgfalt vorgenommenen Ausgrabungsarbeiten und dem verständnisvoll hergestellten Systeme von Unterlagen und Verstützungen, auf welchen das ausgegrabene Fahrzeug gebettet wurde, kann man nun fast mit Sicherheit annehmen, dass — außer einigen localen, infolge von größeren Inanspruchnahmen erfolgten, jedoch leicht als solche erkennbare Formveränderungen — der Schiffskörper heute noch nahezu die gleiche Form besitzt, wie damals als er vergraben wurde. In Fig. 1—5 sind die Linien und Details des Schiffes mit jener Genauigkeit wiedergegeben, mit der eine derartige Aufgabe überhaupt durchgeführt werden kann. Im Nachfolgenden ist der Versuch gemacht, mit Hilfe dieser Skizzen eine nähere Erklärung der Constructionsweise zu geben.

Die Hauptdimensionen des Schiffes sind:

Länge zwischen den Spündungen in der Höhe des Schandecks 23·77 *m*, größte Breite 5·05 *m*, Tiefe von Oberseite des Kieles bis zum Schandeck, mittschiffs 1·75 *m*.

Das Schiff ist klinkerartig beplankt und das Baumateriale aller Theile Eichenholz. An jeder Bordseite laufen 16 Gänge Außenplanken von im Mittel 25 *mm* Dicke; die Breite der Planken beträgt durchschnittlich zunächst dem Hauptspante 240 *mm*, von welchem Maße jedoch 25 *mm* auf die Lanung

(Nahtübergreifung) kommen; die Länge der einzelnen Plankenstücke variiert zwischen 2·5 und 7·5 *m*. Die Querschnittsdimensionen der einzelnen Außenplanken sind jedoch nicht allenthalben die gleichen. So ist an jeder Bordseite der zehnte Plankengang von unten gerechnet beiläufig 200 *mm* breit und 45 *mm* dick, er bildet den Unterschlag für die Deckbalken; der 14. Plankengang vom Kiele aus gerechnet, d. h. der dritte unter dem Schandeck aber ist beiläufig 250 *mm* breit und 32 *mm* dick, und bildet das Bergholz, welches mit Gatten für das Ausbringen der Riemen versehen ist. Diese Rojgatte, 16 an jeder Seite, haben beiläufig 100 *mm* im Durchmesser, und sind an ihren oberen Enden mit je einem nach achter gerichteten Schlitze versehen, welcher den Zweck hat, das Riemenblatt passieren zu lassen. Die Rojgatte sind im Längenschnitte, Fig. 1, durch kleine Kreuze bezeichnet. Die beiden obersten Plankengänge sind die schwächsten von allen, sie messen kaum 20 *mm*. Das Schandeck, 75 und 115 *mm*, ist in der, bei Booten auch jetzt noch üblichen Art inseits des obersten Plankenganges angebracht. Die Verbindung der einzelnen Plankengänge untereinander ist durchgehends mit Gatnägeln (Nietnägeln), gerade so wie bei den jetzigen Klinkerbooten, ausgeführt. Die Gatnägel sind aus Eisen, haben beiläufig die Dicke von gewöhnlichen 75 *mm* Spikern, große flache Köpfe von 25 *mm* Durchmesser, und sind in Distanzen von 150—200 *mm* angebracht. Die 20 *mm* dicken Nietplättchen sind viereckig, oder nahezu so, und die Gatnägel sind allenthalben, mit Ausnahme an den Extremitäten des Fahrzeuges, von außenbords eingetrieben und innenbords vernietet; an den Schiffsenden aber, wo die scharfe Bug- und Heckform ein Vernieten innenbords schwer ausführbar gemacht hätte, geschah das Eintreiben von innen und das Verklinken von außen. Der Kielgang ist beiderseits mit dem Kiel durch Gatnägel der beschriebenen Form und Größe verbunden.

Der Kiel, welcher 280 *mm* unter die Spündung reicht, ist von eigenthümlicher Form und 350 *mm* hoch; am unteren Rande ist er 110 *mm*, in der Spündung aber nur 75 *mm* und an der Oberseite 180 *mm* breit. Die breite Oberseite des Kieles bietet — wie dies ja bei Booten ähnlicher Bauart auch heute noch der Fall ist — eine solide Auflage für die Kielgangsplanken, und vereinigt hiedurch Festigkeit mit Leichtigkeit der Construction; die zunehmende Dicke des Kieles von der Spündung nach abwärts aber, mag möglicherweise zur Sicherung der Luvgierigkeit unter Segel gedient haben. Es ist schwer zu sagen, wo bei diesem Schiffe der Kiel endigt und die Steven beginnen, da diese Bautheile in sanfter Krümmung in einander übergehen. Der Holzbalken, welcher den eigentlichen Kiel ausmacht, ist 17·4 *m* lang, und wird an jedem Ende durch eine kurze, vertical gestellte Laschung mit einem kleinen Stevenanlaufe verbunden, welcher wieder in gleicher Art mit dem Steven verlascht ist. Die Laschungen sind mit doppelten Reihen eiserner Gatnägel geschlossen. Die Steven sind zunächst den Spündungen 75 *mm* seitenrecht, und verjüngen sich gegen die Außenkanten auf 50 *mm*; am Anlaufe sind sie außenseits der Spündungen 400 *mm* breit, und diese Breite nimmt gegen oben entsprechend ab.

Das Gerippe des Bodens besteht aus Bodenwrangen, je in einem Stücke erzeugt, welche vom Balkenunterschlag der einen Bordseite bis zum Balkenunterschlag der anderen Bordseite reichen. Es sind im Ganzen 19 solche Bodenwrangen vorhanden; ihre Distanz beträgt von Mitte zu Mitte gemessen, durchschnittlich 1 *m*, wird jedoch gegen die Schiffsenden etwas größer. Die Bodenwrangen sind nett gearbeitet und von einer höchst praktischen

Form, welche gleichzeitig Festigkeit, geringes Gewicht und Elasticität sichert; sie sind von rundem Querschnitte (Fig. 4) und an ihrer Außenseite, an welcher sie behufs Auflage der Planken abgeflacht sind, befinden sich kleine langschiffs gerichtete Gatte zur Befestigung der Außenplanken.

Die Art, in welcher diese Befestigung der Außenplanken an den Bodenwrangen durchgeführt wurde, ist eine sehr eigenthümliche. Die Planken wurden offenbar aus großen Eichenbalken ausgearbeitet, und hierbei, wie aus Fig. 4 ersichtlich, an der Innenseite einer jeden Planke und correspondierend mit jeder Bodenwrange ein 25 *mm* hoher Ansatz gelassen. Die Bodenwrangen schließen sich somit nicht durchwegs an die Planken an, sondern haben nur an den genannten Ansätzen und an den Oberkanten Berührungspunkte mit denselben. In jedem Ansatze sind zwei Gatte, querschiffs laufend, gebohrt. Durch diese und durch die früher erwähnten langschiffs laufenden Gatte in den Bodenwrangen sind Bindsel aus einer zähen Baumwurzel gesetzt.

Diese Bindsel, welche verhältnismäßig sehr schwach sind, und kaum 8 *mm* Durchmesser haben, wurden über die Plankenansätze gekreuzt, und sind nur je einmal durch jedes Gat geführt. Die mehrerwähnten Planken sind nur so breit wie die Bodenwrangen, so dass es das Aussehen hat, als wären zwischen Außenplanken und Bodenwrangen Keile eingetrieben. Mit Ausnahme je eines Gatnagels, welcher die den Balkenunterschlag darstellende Planke und den Topp jeder Bodenwrange verbindet, scheinen diese Bindsel die einzige Verbindung des Gerippes mit der Außenbeplankung gebildet zu haben. 30 *mm* vom Kiele entfernt haben die Bodenwrangen nur 100 *mm* im Durchmesser, und sie verjüngen sich gegen oben so, dass sie am Balkenunterschlag nur mehr 75 *mm* (eher weniger) Durchmesser haben. Mit dem Kiele sind die Bodenwrangen nicht verbunden.

Wie bereits erwähnt, ruhen die 180 *mm* seitenrechten und 100 *mm* mallrechten Deckbalken auf einer Außenplanke, welche wir Unterschlag nannten und die sich von den übrigen Planken nur dadurch unterscheidet, dass sie von 20 *mm* größerer Dicke ist und aus längeren Stücken hergestellt wurde; das längste Stück der Unterschlagsplanke misst 14·5 *m*. Die Köpfe der Deckbalken ruhen auch auf den Enden der Bodenwrangen auf, und werden mit der Bordwand überdies durch hölzerne Kniee *k*, welche an die klinkerartige Außenhaut anschließend erzeugt sind, mittels Holznägeln verbunden. Diese Kniee reichen mit dem verticalen Arme bis zur Oberkante der Bergholzplanke und mit dem horizontalen Arme über den Balken. Da sie etwas schmäler als die Balken sind, so erübrigt an jeder Seite der Kniee ein Theil der Balkenoberfläche frei, welcher zur Auflage der Flurhölzer dient. Letztere reichen von Balken zu Balken und bilden, da sie von vorne bis achter gelegt sind, das Deck des Bootes. Wo die horizontalen Arme dieser Kniee (*k*) zu kurz sind, um sich von beiden Seiten über den Balken zu begegnen, ist ein Holzband zu deren Verbindung angebracht. Die Balken werden außerdem, wie die Skizze des Mittelspantes (Fig. 5) zeigt, durch hölzerne, am Halse der Bodenwrange aufstehende Stützen in der Mitte versteift.

Die bereits früher angeführten beiden obersten Plankengänge, welche von geringerer Dicke sind als die übrigen und gewissermaßen die Bordwand über Deck bilden, sind in verticaler Richtung mit den übrigen Schiffstheilen durch die Relingsstützen (*t*), die in den Facken zwischen den Balkenknieen angebracht sind, verbunden, und stoßen oben an das Schandeck, während sie unten nicht ganz bis zur Verdecksplattform reichen. Spantenauflanger, welche

die Bodenwrangen überlappen oder mit denselben alternieren, wie dies bei den heutigen Klinkerbooten üblich ist, sind nicht vorhanden [1]).

Aus dem bisher über die Zusammensetzung des Schiffsverbandes Gesagten ist leicht zu ersehen, dass, was das Gerippe anbelangt, der obere Theil ohne jede festere Verbindung mit dem Unterbau hergestellt ist; diese Anordnung hätte wohl kaum eine solide genannt werden können, wenn der untere Schiffsraum bestimmt gewesen wäre, viel Ballast oder schwere Lasten zu tragen. Zweifelsohne wurden aber größere Gewichte stets nur auf Deck gestaut, in welchem Falle die Beanspruchungen beider Schiffstheile, des oberen und des unteren, in ein günstigeres Verhältnis zu einander gelangten.

Vielleicht die merkwürdigste Einrichtung dieses seltsamen Schiffes bildet die Lagerung und Führung des mittschiffs aufgestellten Mastes. Im Längenschnitte (Fig. 1) ist die Seitenansicht, im Horizontalplane (Fig. 2) die obere Ansicht, und in der Skizze des Mittelspantes (Fig. 5) die dritte Ansicht dieser Construction dargestellt. Die Mastspur (*s*) wird durch einen soliden Eichenpfosten von 3·4 *m* Länge und 0·5 *m* Breite hergestellt. In der Mitte ist dieser Spurbalken 360 *mm* hoch, verjüngt sich jedoch gegen die Enden, und ist seiner ganzen Länge nach mittschiffs in die Bodenwrangen eingelassen, mit welch letzteren er außerdem noch durch schmale, in der Zeichnung nicht ersichtlich gemachte Holzkniee fest verbunden wird. Unmittelbar vor dem Maste ragt aus dem Spurbalken (*s*) ein vertical stehender Arm (*c*) von nahezu 300 *mm* Dicke hervor, welcher oben an dem Fischungsbalken (*f*) befestigt ist. Letztgenannter Balken besteht aus einem starken, längs der Mittellinie über fünf Balkendistanzen liegenden Eichenstück, und misst 4·9 *m* Länge, 1 *m* Breite und in der Mitte 0·30 *m* Höhe. Der Fischungsbalken ist derart zugearbeitet, dass er aussieht, als ob der obere, die Form zweier sich begegnender Fischschwänze habende Theil auf einer 100 *mm* hohen Basis aufruhen würde [2]). Der obere Theil stellt zwei von der Mitte nach vorne und achter geneigte Ebenen dar, deren Enden nur mehr 75 *mm* über dem oberwähnten flachen Untertheil (*o*) hoch sind. An den Deckbalken ist der Fischungsbalken auch noch durch Kniee (*n*) gehalten. In dem Fischungsbalken ist von einem Punkte aus, welcher beiläufig der halben Schiffslänge entspricht, das Mastloch (*h*) ausgearbeitet; dasselbe bildet einen, von dem ebengenannten Punkte gegen hinten zu gehenden länglichen Ausschnitt von 1·75 *m* Länge und dem Mastdurchmesser (0·32 *m*) gleicher Breite. Nach dem Einspuren lehnte sich der Mast an das vordere Ende dieses Ausschnittes. War der Mast aufgestellt, so wurde er durch einen schweren, in dem Ausschnitte (*h*) eingelegten Holzklotz (*m*) gehalten. Dieser Holzklotz ist in Fig. 5, mit seinem Hinterende auf die Höhe des Vorderendes gehoben, eingezeichnet. Wurden die Riemen allein benützt, so nahm man den Holzklotz weg, fierte den Vorstag ab, und der

---

[1]) Diese hier beschriebene Bauart, bei welcher durch Deckbalken, die auf halber Höhe zwischen Schandeck und Kiel eingesetzt sind, die Verbindung der beiden Bordseiten hergestellt wird, ist auch heute noch im Westen und Norden Norwegens üblich. Selbst kleine Boote sind in dieser Weise zusammengehalten. Über die Deckbalken werden dann abnehmbare Duchten (Ruderbänke) gelegt, welche in Einkerbungen der verkehrten Balkenkniee aufruhen, während die Bodenwrangen an die Kniee nur stumpf anstoßen.

[2]) Diese Art, den Balken, durch welchen der Mast am Decke gehalten wird, fischförmig zuzuarbeiten, mag möglicherweise der Grund sein, dass dieser Theil des Schiffsverbandes in mehreren germanischen Sprachen auch heute noch den Namen „Fischung", „Fisk" etc. führt.

Mast fiel, soweit es der Ausschnitt im Fischungsbalken gestattete, nach achter, und konnte dann leicht ausgehoben werden. Damit aber der unmittelbar hinter dem Maste angebrachte Deckbalken letztgenanntem Manöver nicht hinderlich sei, ist in demselben eine entsprechend große Ausnehmung hergestellt. Die in Fig. 1 und 2 mit *q* bezeichnete Stütze von beiläufig 2·5 *m* Höhe trug einen mit halbkreisförmiger Kerbe versehenen Querbalken, und diente als Rundholzgabel, d. h. zur Lagerung der Spieren, wenn selbe nicht gebraucht wurden. Im ganzen waren drei solche Stützen vorhanden.

Der Mast stand bei dem ausgegrabenen Schiffe eingesetzt, war aber beiläufig 3 *m* über der Spur abgeschlagen. Der Durchmesser einer der im Schiffe aufgefundenen Spieren, deren Topp jedoch vollständig vermodert ist, entspricht jenem des Mastes und ist daher wahrscheinlich der abgeschlagene Theil. Wenn diese Vermuthung richtig ist, dann betrug die ganze Mastlänge 12·2 *m*. Es wurde auch noch eine andere in der Mitte abgebrochene Spiere aufgefunden, welche muthmaßlich die Raa gebildet hat. Diese Spiere dürfte nach Schätzung eine ganze Länge von 10·5 *m*, bei einem Durchmesser am Racktheil von 210 *mm*, an den Nocken von 90 *mm*, gehabt haben. Dem vorderen Ende des Fischungsbalkens gegenüber und unmittelbar über der Verdecksplattform ist an jeder Bordseite ein starkes, mit zwei kreisrunden Spurhöhlungen versehenes Holzstück angebracht. Möglicherweise diente eine dieser Höhlungen einem Quersegelbaume als Spur, während die andere für die Anfstellung eines kleinen Bockes gedient haben dürfte, um dem Vorstag beim Aufstellen und Umlegen des Mastes einen Unterstützungspunkt zu geben.

Die Form des Steuerruders und die Art, in welcher es geführt wurde, ist aus der Seitenansicht Fig. 1 ersichtlich. Um das Ruder von der Bordwand frei zu halten ist ein hölzerner, konisch geformter Ausleger von genügeuder Länge an der Beplankung befestigt. Durch ein Gat am Ende dieses Auslegers und durch eine correspondierende Öffnung im Ruderstamme war ein starkes Tau geführt, welches dem Ruder als Drehpunkt diente; das eine Ende dieses Taues wurde am Ausleger durch einen Knoten gehalten, während das andere Ende innenbords belegt war. Das Ruder, welches aus einem einzigen Holzstück hergestellt ist, hat einen Stamm, der am Drehpunkte 180 *mm*, am Kopfe aber 150 *mm* Durchmesser hält; die Breite des Ruderblattes beträgt am Drehpunkte 380 *mm* und wächst nach unten bis auf 560 *mm*. Beide Kanten des Ruderblattes sind zugeschärft, speciell aber die vordere, welche nahezu auf Messerschärfe reduciert ist. Nahe dem unteren Ende des Ruderblattes ist eine eiserne Krampe befestigt, und am oberen Ende ein Ringbolzen eingetrieben. Die genannten Eisentheile dürften zur Aufnahme der Sorgleinen des Ruders gedient haben, welche jedoch den Zweck hatten, das Ruder vor dem Ausheben durch Wellenschlag zu schützen und es entsprechend eingetaucht zu halten. Zur Bewegung des Steuers diente eine hölzerne, querschiffs stehende Pinne.

Die äußersten Enden des Schiffes sind leider vollkommen vermorscht und unkenntlich, so dass es nicht möglich ist, die Construction dieser Theile genauer zu beschreiben. Die vorhandenen unteren Plankenlagen zeigen eine ausgesprochene Bucht nach aufwärts und laufen nahezu parallel mit dem Steven. Wenn demnach sämmtliche Planken ohne Unterbrechung bis zu den Steven geführt waren, so ist man zu der Annahme berechtigt, dass letztere sehr hoch gewesen sein müssen. Es ist aber nicht unwahrscheinlich, dass ein Theil der Plankenenden vorne und achter in eine Spündung des Schandecks

oder in die eines mit dem Schandeck fest verbundenen Stevenbandes gemündet haben, wie dies die Seitenansicht (Fig. 1) anzeigt. Dies ist aber lediglich Vermuthung.

Außer den im Schiffe selbst und rings um dasselbe aufgefundenen Gegenständen, welche aus den vielen bestehenden Beschreibungen (und theilweise auch aus den vorjährigen „*Mittheilungen*“, Heft II u. III, S. 179) bekannt sind, wurden auch noch eine Anzahl eigenthümlich geformter Belegklampen und eine Landungsbrücke zu Tage gefördert. Letztere besteht aus einer 7·5 *m* langen, 250 *mm* breiten und 70 *mm* dicken Eichenplanke, die an ihrer Oberseite, um ein sicheres Gehen möglich zu machen, mit Schnitzwerk geziert ist.

Aus dem Vorstehenden dürfte es möglich sein, sich einen allgemeinen Begriff von der Construction dieses Schiffes zu machen, und man wird zugeben müssen, dass die Bauart einige sehr interessante Eigenthümlichkeiten aufweist. Wenn das aufgefundene Fahrzeug als ein richtiges Modell der Schiffe seiner Zeit angesehen werden kann, so ist es klar, dass der Schiffbau vor tausend Jahren sicher ganz anders betrieben wurde, als heutzutage. Was bei der Besichtigung des Schiffes vor allem auffällt, sind die sehr schwachen Dimensionen der Bautheile und der nahezu vollständige Mangel eines entsprechenden Längenverbandes, welchen man heute bei allen seegehenden Fahrzeugen für die Festigkeit und erforderliche Starrheit des Baues als unbedingt nothwendig erachtet. Es würde aber auch unrecht sein, einen Vergleich mit modernen Bauten zu ziehen; selbst die Bezeichnung „Schiff“, welche für dieses Fahrzeug gewählt wurde, ist eigentlich keine richtige und kann leicht zu falschen Ansichten führen, denn es konnte doch in der That nichts anderes gewesen sein, als ein größeres, für Riemen- und Segelbetrieb eingerichtetes Boot.

Der Schiffskörper zerfällt augenscheinlich in zwei wesentlich verschieden zusammengesetzte Theile; in den Unterbau vom Kiele bis zum Deck, und in den Oberbau mit dem Decke und der Lehnung. Jeder dieser Theile hat seinen bestimmt abgegrenzten Zweck. Der Schiffstheil über den Deckbalken ist der eigentlich benützte Raum; hier hatte die Bemannung ihren Aufenthalt, und hier war auch wahrscheinlich alles gestaut, was das Fahrzeug überhaupt zu führen hatte. Der Oberbau mit dem Deckgebälke ist daher auch verhältnismäßig stark hergestellt und solide verbunden. Das Baumateriale ist zwar auch in diesem Theile von schwachen Dimensionen, aber was da ist, ist mit Verständnis vertheilt, war sicherlich von guter Qualität, und wurde richtig zusammengesetzt. Es muss übrigens hierbei noch in Berücksichtigung gezogen werden, dass das Gewicht, welches zu tragen war, im Verhältnis zur Größe des Fahrzeuges kein bedeutendes gewesen sein konnte; es bestand wohl hauptsächlich aus Menschen, und eine solche lebende Ladung strengt bekanntlich ein Fahrzeug in hoher See weniger an, als eine gleich schwere todte Last. Der untere Theil des Schiffes, der Unterbau, hatte eine andere Aufgabe zu erfüllen; er war berufen den oberen Theil zu tragen, d. h. den zum Schwimmen nöthigen Auftrieb zu verursachen und dem Schiffe eine entsprechende Form für geringen Wasserwiderstand und rasches Fortbewegen zu ertheilen.

Wenn man sich dies alles vor Augen hält, wird man zur Überzeugung gelangen, dass die ganze Construction große Erfindungsgabe und viel praktische Geschicklichkeit nachweist. Jeder Theil des Schiffes ist genügend stark hergestellt, um seinen Zwecken zu entsprechen, und gleichzeitig erscheint die

Gewichtsökonomie im Materiale durchwegs gründlich erwogen. Das gesammte Gewicht des Oberbaues und der Ladung wird von den Bodenwrangen vollständig aufgenommen, denn die Balkenköpfe ruhen auf den Enden derselben auf, während die Mitte der Balken gegen die Mitte der Bodenwrangen abgestützt sind. Da somit von innenbords auf die Außenplanken des Unterbaues nirgends ein bedeutenderer Druck ausgeübt wird, müssen diese Planken infolge des äußeren Wasserdruckes immer die Tendenz haben, sich an die Bodenwrangen anzulegen. Ein einziges größeres Gewicht war im Schiffe vorhanden, welches das Bestreben haben musste, die beiden Schiffstheile zu trennen, und dies war das Gewicht des Mastes. Allein auch hiefür war vorgesorgt, u. z. durch den Arm (*c*), welcher einerseits mit dem Spurbalken (*s*) aus einem Stücke erzeugt, andererseits aber mit dem über Deck liegenden Fischungsbalken (*f*) fest verbunden war. Jedenfalls steht es außer Zweifel, dass dieses alte Fahrzeug bei schwerem Seegang eine ganz außerordentliche Elasticität und Leichtigkeit der Bewegungen haben musste. Seine Festigkeit lag offenbar nur in einer dichten und elastischen Außenbeplankung, welch letztere umso unverletzlicher sein musste, als sie an keinem Punkte ungehörig starr gemacht war. So wurde bei dieser Construction eben durch die scheinbar große Leichtigkeit die eigentliche Sicherheit des Fahrzeuges in hoher See gebildet. Es ist nicht möglich, in irgend einem Theile des Schiffes eine Befestigung zu finden, welche den Namen Bolzen verdienen würde; die stärksten Eisenverbindungen sind die Klinkstifte in den Kiellaschungen und die Nägel in den verkehrten Deckbalkenknieen, und alle diese sind nicht dicker als gewöhnliche 100 *mm* Spiker.

In Bezug auf die Körperformen bleibt wenig zu sagen übrig; die Linien in der Skizze sprechen wohl für sich. Das Schiff wird jedenfalls selbst mit Riemen allein leicht fortzubewegen gewesen sein, mit günstigem Winde unter Segel aber muss es eine sehr große Fahrtgeschwindigkeit erreicht haben.

Über die Skizzen sei hier schließlich noch erwähnt, dass die gezeichnete Ladewasserlinie eine angenommene ist, dass derselben ein Deplacement von 28·13 *kbm* = 28·4 Tons entspricht, und dass der eingetauchte Theil der Hauptspantfläche 2·23 *qm*, die äußerste Länge in der Wasserlinie 22·34 *m* und die Tauchung 1·12 *m* beträgt. Nimmt man für 100 Mann Bemannung sammt Effecten und Zubehör 10 Tons Gewicht an, so bleiben noch 18·9 Tons für das Gewicht des Schiffskörpers mit Vorräthen und Ausrüstungsgegenständen etc. übrig, was offenbar sehr reichlich gerechnet sein dürfte. Die in Fig. 1 gezeichnete Curve der Sectionsareale ist für die angenommene Ladewasserlinie berechnet.

A.

Die neuen englischen Hinterlader. Vavasseur's Schlittenraperte. Maitlands Retardationsring. — Den „*Times*“ entnehmen wir, dass sich zu den kürzlich im Arsenal zu Woolwich erzeugten neuen Hinterladern anfangs Jänner d. J. die erste 10·4-zöllige (26·4 *cm*) Hinterladkanone [1]) von circa 25 Tons Gewicht gesellte, welche nach den gleichen Constructionsprincipien wie das 43 Tons schwere 12-zöllige (30·5 *cm*) Hinterladrohr aufgebaut ist. Das-

---

[1]) Vergleiche Heft 1 und 2, Seite 32, der diesjährigen „*Mittheilungen*“.

selbe Blatt berichtet auch über die am 30. Jänner d. J. auf dem Schießplatze des Woolwicher Arsenales in Gegenwart mehrerer Mitglieder des Artillerie-Comités durchgeführte Erprobung einer der neuen, von der Firma Vavasseur gelieferten 6-zölligen Laffeten, welche vorzugsweise für die beengten Batterien der Panzerschiffe bestimmt sind. Zum Versuche wurde in die Laffete ein 6-zölliger (15·2 *cm*) Woolwich-Hinterlader eingelegt. Alle Theile der Laffete und namentlich die hydraulischen Bremsen bewährten sich vollkommen; beim Gebrauche der größten Ladung betrug der Rücklauf nur 15" (38 *cm*). Mit der Laffete war ein Weiser verbunden, welcher nicht bloß die Länge, sondern auch den Verlauf des Rücklaufes anzeigte.

Es ist zwar nicht sicher, ob die von der „*Times*“ erwähnte Laffete die gleiche ist, wie jene, welche nachfolgend nach dem „*Engineer*“ vom 17. Juni 1881 beschrieben werden soll, aber wesentliche Unterschiede zwischen beiden Laffeten dürften wohl kaum bestehen.

Nach dem „*Engineer*“ sind die 6-zölligen Laffetierungen der Firma Vavasseur (Fig. 1, 2, 3, 4 Taf. V), Schlittenraperte, welche zur Hemmung des Rücklaufes mit zwei hydraulischen Bremsen versehen werden: Die Bremscylinder *A* und *B* bilden gewissermaßen die Basis der Rapertwände, die Stangen der Bremskolben sind auf dem Schlitten, u. z. die eine *C* am rückwärtigen Ende des linken, die andere *D* am vorderen Ende des rechten Tragbalkens befestigt. Die Bremskolben, Fig. 2, sind zweitheilig; sie bestehen aus dem mit der Kolbenstange fix verbundenen Theile *a* und aus der Führungsscheibe *b*, welche sich um den Theil *a* drehen kann. Diese Führungsscheibe ist mit zwei Leisten *c* versehen, welche in Schraubennuten (Züge) des Bremscylinders eingreifen, und außerdem haben beide Kolbentheile *a* und *b* zwei Langnuten *d* ausgestoßen, durch welche die Flüssigkeit von einer Stirnfläche des Kolbens hinter die andere gelangt.

Wird angenommen, dass im Momente des Schusses die beiden Theile *a* und *b* des Kolbens einander so gegenüber stehen, wie die Fig. 2 es versinnlicht, so ist anfangs der Gesammtquerschnitt der Durchflussöffnungen gleich der Fläche der beiden Nuten *d*; während des Rücklaufes wird sich aber, entsprechend dem Dralle der Züge des Bremscylinders, dieser Querschnitt in dem Maße verringern, als sich die Führungsscheibe *b* dreht. Ist die Drehung soweit fortgeschritten, dass die Nuten des Bremskolbens gänzlich durch den massiven Theil der Führungsscheibe abgeschlossen werden, so kann (vom Spielraume abgesehen) die Bremsflüssigkeit von einer Seite des Kolbens nicht mehr auf die andere gelangen, d. h. die Rücklaufgeschwindigkeit wird nunmehr Null, insoferne der Stillstand des Rapertes durch den stetigen Widerstand der Bremse nicht bereits früher herbeigeführt wurde.

Aus dem bis jetzt Gesagten geht hervor, dass die zulässige maximale Rücklauflänge *L* durch den Drall der Züge des Bremscylinders bestimmt ist. Eine weitere Einrichtung gestattet es aber auch, die Größe *L* nach Belieben zu vermindern. Es kann nämlich auch die Kolbenstange mit dem auf ihr fixen Bremskolben *a* selbst gedreht werden, so dass schon anfangs bloß Theile der Nuten *d* als Durchflussöffnungen dienen, der vollständige Schluss derselben bereits früher stattfindet und daher die zulässige Rücklauflänge entsprechend verringert wird. Damit beide Kolbenstangen gleichmäßig, die eine auf Zug, die andere auf Druck beansprucht werden, ist eine derselben an dem vorderen, die andern an dem hinteren Ende des Schlittens befestigt.

Die Bremscylinder und das in Fig. 3 angedeutete Rohr, welches die hinteren Enden der Cylinder miteinander verbindet, sind ganz mit Flüssigkeit gefüllt. Die Nothwendigkeit der erwähnten Verbindung wird durch Folgendes klar gemacht werden. Wenn nach dem Schusse das Rapert (die Oberlaffete) zurückspielt, so wird, weil die Kolbenstangen mit dem Schlitten starr verbunden sind, in dem Theile α (Fig. 4) des Bremscylinders *A* Druck herrschen; dasselbe muss auch in dem entsprechenden Theile (α) des Cylinders *B* stattfinden, wenn überhaupt die Bremse zur Wirkung kommen soll. In dem hinter dem Kolben des Cylinders *A* gelegenen Theile γ wird durch das successive Vordringen der Kolbenstange ein Theil der Flüssigkeit verdrängt, hingegen wird im Cylinder *B* durch das successive Austreten der Kolbenstange der nicht mit Flüssigkeit erfüllte Theil des Raumes β immer größer; um nun die in den Theilen γ und β herrschende Druckdifferenz zu compensieren, ist das Rohr *n* eingeschaltet, durch welches die durch die Kolbenstange *A* verdrängte Flüssigkeit nach *B* fließt, nachdem sie das Überdruckventil *e* gehoben hat. Beim Ausholen tritt der verkehrte Fall ein; zur Compensation des Druckes in den beiden Cylindern dient die Leitung *f* und der Hahn *g*. Wird der Hahn geöffnet, so kann ausgeholt werden, wobei die durch die Kolbenstange im Cylinder *B* verdrängte Bremsflüssigkeit durch die Zweigleitung und die Röhren verbindung in den rückwärtigen Theil des Cylinders *A* eintritt.

Über die weiteren Details der Laffetierung fehlt theilweise die Beschreibung, theilweise stehen die Zeichnungen mit dem Texte nicht recht in Einklang. Wir geben daher hier diesbezüglich nur unsere, aus Text und Zeichnungen combinierte Anschauung.

Das Rapert ist mit gewöhnlichen Rollen[1]) versehen, läuft also sowohl beim Rücklaufe als auch beim Aus- und Einholen stets auf Rollen. Hiedurch wird den Übelständen und Unregelmäßigkeiten vorgebeugt, welche zwei aneinander gleitende Flächen bedingen, die heute glatt, rein und trocken, morgen schmutzig oder ganz oder theilweise gefettet sind. Die entsprechende Functionierung des Hahnes *g* bewirkt folgende Einrichtung. Auf den Hahnvierkant ist ein Gabelhebel aufgesteckt, dessen Rolle längs einer rückwärts abgebogenen Führungsstange läuft; zu Ende des Rücklaufes fängt sich die Rolle am abgebogenen Ende der Stange, wodurch der Hebel gedreht und der Hahn geschlossen wird. Zum Ausholen wird die Führungsstange durch die Drehung der Welle *H* gehoben, der Hebel klinkt daher aus und öffnet den Hahn *g*, worauf der beträchtlichen Schlittenneigung halber, das Geschütz selbstthätig ausrennt; um das zu rasche Vorlaufen zu hindern, kann der Hahn *g* während der Bewegung mittels eines Hebels nach Bedarf geschlossen werden. Zum Ausholen sind Taljen oder Winden nothwendig. Als Richtvorrichtung dienen zwei Zahnbogenrichtmaschinen.

Der Schlitten, sieh Fig. 1, ruht auf zwei Paaren gewöhnlicher Rollen; die Backsvorrichtung ist bloß einseitig angebracht und besteht aus einer gezahnten Rolle sammt Schneckenrad, welche in die Zahnrippe der rückwärtigen Backsschiene eingreift, aus einer Schnecke und aus dem Antriebe der letzteren. Über die im Gehäuse *F* eingeschlossene Übersetzung des Antriebes kann nicht geurtheilt werden, doch geht aus der Figur hervor, dass durch

---

[1]) Im Text ist dies ausdrücklich hervorgehoben, aus der Zeichnung lassen sich Rollen aber nicht ersehen; vielleicht sind Frictionsrollen angebracht.

Der Übersetzer.

Drehung an dem, über das Gehäuse vorstehenden Vierkantzapfen die rasche Backsung bewirkt wird, während man durch das, ober dem Gehäuse befindliche Handrad *E* die feine Seitenrichtung einstellt.

Die Vorzüge des eben beschriebenen Rapertes sind nach dem „*Engineer*“ folgende:

Automatische Wirkung der Bremse beim Rücklaufe und beim Ausholen; Schonung des Systemes, da infolge der ursprünglich großen Durchflussöffnungen beim Beginne des Rücklaufes keine heftigen Stöße auftreten und die Energie des rückspielenden Geschützes durch die progressive Wirkung der Bremse successive aufgezehrt wird; Erhalt einer entsprechenden und constanten Rücklauflänge für verschiedene Ladungen und Geschossgewichte durch die leicht durchführbare Regulierung der Durchflussöffnungen; zuversichtliche und gleichmäßige Functionierung der Ventile der Bremse, sowie Entfallen aller Packungen der Bremskolben: Fehlen aufeinander gleitender Reibungsflächen.

Die Hauptresultate, welche nach dem „*Engineer*“ mit diesem Raperte am 11., 12., und 13. Jänner 1881 erhalten wurden, sind in der nachstehenden Tabelle zusammengefasst.

Rohr	Geschoss	Ladung	Schusszahl	Stellung der Bremse	Mittlere Rücklauflänge *cm*	Mittlerer maximaler Druck in den Bremscylindern Atm.	Allgemeiner Verlauf des Pressdruckes in den Bremscylindern
4 Tons schweres 6-zölliges (15·2 *cm*) Armstrong-Hinterladrohr	80 Pfd. (36·3 *kg*) schwer	15·9 *kg* P.	9	auf Nr. 3	86	90	Ursprünglich, bis auf circa 8 *cm* Rücklauf, wächst der Druck sehr langsam, dann rasch und erreicht bei durchschnittlich 20—25 *cm* Rücklauf sein Maximum; nunmehr fällt er etwas, bleibt hierauf durch eine längere Strecke (durchschnittlich 45 *cm*) nahezu constant, fällt sodann ziemlich rasch und wird zum Schlusse sachte kleiner und kleiner.
		„	8		88		
		13·6 *kg* P.	6		89	80	
		„	7		90		
		11·3 *kg* P.	4		87	60	
		„	5		87		
		9·1 *kg* P.	2		85	40	
		„	5		86		

Auf Basis dieser Resultate und mit Rücksicht auf die zulässige Inanspruchnahme des Materials der Bremscylinder erklärt es die Firma Vavasseur für statthaft, in Hinkunft bei allen hydraulischen Bremsen von ähnlicher Einrichtung die größte Rücklauflänge auf drei Kaliber zu normieren. Sonach würde bei einem 6-, beziehungsweise 12-Zöller bloß eine Rücklauflänge von 18, respective 36" (46 und 91 *cm*) resultieren, also Rapert und Schlitten ungemein kurz ausfallen, was in Hinblick auf den Raummangel an Bord der Schiffe gleichfalls als ein Vorzug bezeichnet werden muss.

Ob die Laffetierung, deren Erprobung in den „*Times*“ erwähnt ist, schon derart eingerichtet war, können wir nicht feststellen; der Umstand, dass der maximale Rücklauf bloß 15" betrug, scheint dies jedoch zu bestätigen.

Weiteren Berichten der „*Times*“ entnehmen wir Nachstehendes:

Das Arsenal zu Woolwich erhielt den Auftrag, für die vor kurzem genehmigten 6- und 12-zölligen (15·2 und 30·5 *cm*) Hinterlader Panzer-

geschosse und Zündergranaten herzustellen. — An 6-zölligen Rohren erzeugte man in Woolwich, außer den durch das Budget normierten, einige Reserverohre; die 12-Zöller, von denen übrigens nur sehr wenige fertig sind, haben jetzt das Stadium der ersten Experimentierung hinter sich. Im Laffetendepartement wird für beide Kaliber gearbeitet, doch absorbieren zunächst die 6-Zöller den weitaus größten Theil der Arbeitskräfte.

Die Mitte Februar auf dem Schießplatze des Woolwicher Arsenals abgeführten Schießversuche constatierten eine neue, großartige Erhöhung der Leistungsfähigkeit der schweren Geschütze, deren Bedeutung sich vorläufig noch nicht vollkommen ermessen lässt. Während nämlich die meisten Artilleristen die Vermehrung der ballistischen Leistung eines Geschützes von einer, die Kammer nicht ausfüllenden (allongierten) Karduse von entsprechendem Durchmesser erwarteten, ja während Privat-Industrielle zur Beförderung und Regelung des Verbrennungsprocesses den leeren Theil des Kardusraumes künstlich mit einem bestimmten Luftquantum füllen wollten, hat Oberst Maitland, Director des Arsenals, den Hohlraum zwischen Karduse und Kammer für nahezu nutzlos erklärt und die Erprobung einer von ihm erdachten, neuen Liderungsart des Geschosses erwirkt. Maitland entwarf nämlich, basiert auf die Resultate, welche mit langsam brennenden Pulversorten erzielt wurden, eine neue Art Retardations- oder Führungsring[1]) von solcher Einrichtung, dass die Bewegung des Geschosses erst dann beginnen kann, wenn der Gasdruck auf den Geschossboden circa zwei Tons pro Quadratzoll (d. i. beiläufig 306 Atmosphären) beträgt. Der Führungs- oder Liderungsring ist im Außendurchmesser etwas größer als der Durchmesser des gezogenen Rohrtheiles, so dass ein gasdichter Abschluss und eine wirkliche Forcierung des Geschosses stattfindet. Die bis jetzt erhaltenen Versuchsresultate lassen in Woolwich die kühnsten Hoffnungen aufkeimen. Beispielsweise wurde aus dem 10·4-Zöller (26·4 *cm*) ein 462 Pfund (209·6 *kg*) schweres Geschoss mit 2275′ (691·4 *m*) Anfangsgeschwindigkeit, also circa 16.500 Fußtonnen (5110 Metertonnen) Anfangsenergie geschossen. Nun war zwar die beim Versuche benützte Ladung etwas größer als die in Aussicht genommene größte Kriegsladung, aber eine Anfangsgeschwindigkeit von circa 2170′ (663 *m*) ist auch mit dieser zu erwarten.

Um den Vortheil der Maitland'schen Neuerung gegenüber den Elswick-Rohren zu illustrieren, werden folgende Daten angeführt:

a) 45 Tonnen schwerer 30·5 *cm* Hinterlader des Hauses Armstrong mit erweiterter Kammer und nicht ausfüllender Karduse: Ladung 350 Pfd. (159 *kg*), Geschossgewicht 700 Pfd. (317·6 *kg*), Anfangsgeschwindigkeit 1900′ (579·1 *m*), lebendige Kraft des Geschosses an der Mündung 17.500 Fußtonnen (5427 Metertonnen).

b) 45 Tonnen schwerer 30·5 *cm* Woolwich-Hinterlader mit Maitland's Geschossführung: Ladung 400 Pfd. (181·5 *kg*), Geschossgewicht 700 Pfund

[1]) Ohne Zeichnung ist es unmöglich, aus dem Text der *„Times“* über den *„retention-ring“* des Oberst Maitland eine richtige Vorstellung zu erhalten; wir vermuthen jedoch, dass sich der ganze Ring auf ein kupfernes Geschossführungsband reduciert. Hoffentlich werden wir bald in den Besitz einer Zeichnung gelangen, aus der man die Construction des Ringes oder der Scheibe ersieht.

Der Übersetzer.

(317·6 *kg*), Anfangsgeschwindigkeit 2120′ (646·2 *m*), totale Anfangsenergie 21.800 Fußtonnen (6750 Metertonnen) [1]).

In Bezug auf das Durchschlagsvermögen dieser beiden Geschütze lässt sich annehmen, dass jenes der Woolwich-Kanone zu dem des Armstrong-Rohres sich nahezu so verhält, wie sich die lebendigen Kräfte der Geschosse verhalten [2]).

Sc.

Italienisches Küstenartillerie-Materiale. — 1. Shrapnels für die bereiften, gezogenen, gusseisernen 16 *cm*-Geschütze. Zufolge eines Erlasses des Kriegsministeriums hatte das Artillerie-Comité mit Rücksicht auf den Umstand, dass für die nicht bereiften 16 *cm*-Küstenkanonen Shrapnels bereits normiert sind, die Frage zu studieren, ob derlei Geschosse nicht auch für die bereiften, gezogenen, gusseisernen 16 *cm*-Geschütze einzuführen wären. Das Comité sprach sich in Hinblick auf die ungenügende Panzerwirkung dieser Geschütze und mit Rücksicht auf die namhafte Wirkung rechtzeitig crepierender Shrapnels gegen Boote und Schiffsdecke für die Dotierung der genannten Geschütze mit Shrapnels aus; gleichzeitig stellte es aber auch den Antrag, für diese Geschütze Büchsenkartätschen zu normieren, weil ja der Wert des Shrapnelschusses gegen rasch fahrende Ziele ziemlich problematisch ist. Nachdem nun die Shrapnels vermöge ihrer geringeren Widerstandsfähigkeit nicht mit der für die Zündergranaten normierten Ladung von 6 *kg* Geschützpulver geschossen werden können, so sollen demnächst die Versuche zur Ermittlung der Ladung für Shrapnels durchgeführt werden.

2. Bereifte, gezogene, gusseiserne 24 *cm*-Hinterladhaubitzen. Die Convertierung der ersten gezogenen 22 *cm*-Vorderladhaubitze in eine bereifte 24 *cm*-Hinterladhaubitze, sowie die Umgestaltung eines altartigen 22 *cm*-Schlittenrapertes ist bereits soweit fortgeschritten, dass die diesbezüglichen Versuche bald beginnen können. Da nun die convertierte Haubitze Züge mit constantem Drall von 30 Kaliber Länge hat, seitens des Kriegsministeriums aber hervorgehoben wurde, dass möglicherweise ein Rohr mit Progressivdrall bessere Resultate gibt, so erhält die zweite zu convertierende Haubitze Züge mit parabolischem Drall von 15 Kaliber Enddralllänge. Die endgiltige Bohrungsconstruction der transformierten Rohre wird von den Ergebnissen der durchzuführenden Comparativversuche abhängen.

3. Bereifte, gezogene, gusseiserne 28 *cm*-Hinterladhaubitze. Das Artillerie-Comité legte vor kurzem die Entwürfe über neu zu erzeugende 28 *cm*-Hinterladhaubitzen vor. Das Rohr aus Gusseisen wird durch Stahlreifen verstärkt, erhält den Schraubenverschluss der Küstengeschütze und eine Kammer; die Rohrlänge beträgt 2·86 *m*, das Gewicht des Rohres ist mit circa 10650 *kg* berechnet; die Schildzapfen sind für das Hintergewicht Null

---

[1]) Der Vergleich der hier angeführten Daten mit den auf Seite 32 der diesjährigen »*Mittheilungen*« gebrachten zeigt, dass die 12-Zöller mehr leisten als erwartet wurde.
Der Übersetzer.

[2]) Ich habe die anfänglichen lebendigen Kräfte pro Centimeter Umfang mit 56·64 und 70·53 Metertonnen und das Durchschlagsvermögen gegen schmiedeiserne Solidplatten nach der Formel der Spezia-Commission mit 522 und 588 *mm* berechnet.
Der Übersetzer.

situiert. Die beiden Laffetenprojecte — eines mit Vorder-, das andere mit Mittelpivotlaffetierung — stellen Rahmenlaffeten dar, welche eine maximale Elevation von 60° gestatten. Die Laffetenwände sind Kastenträger; der Schlitten läuft bei der Bewegung des Systems auf Rollen, beim Schusse ruht er directe auf der Plattform. Die G e s c h o s s e sind Hartgussgranaten mit Bodenzünder, enthalten circa 9·6 *kg* Sprengladung und wiegen adjustiert bei 214 *kg*. Als M a x i m a l l a d u n g sind 22 *kg* Progressivpulver in Aussicht genommen, welche dem erwähnten Geschoss eine Anfangsgeschwindigkeit von rund 290 *m* ertheilen soll. Das Kriegsministerium hat die Entwürfe des Comités genehmigt und sich für die Laffetierung mit Mittelpivot ausgesprochen, weil hiedurch ein größeres horizontales Schussfeld erreicht und der Raum für die Plattform auf ein Minimum reduciert wird. Nunmehr studiert das Comité außer den Detailfragen noch folgende Probleme: Hebung des ganzen Systems beim Richten und selbstthätiges Verschwinden desselben beim Schusse; theilweise Ausnützung des Rückstoßes zum Heben des Geschosses; Einrichtung indirecter Richtmittel, welche es dem Vormeister gestatten, dem nahezu vollkommen gedeckten Geschütze die richtige Seiten- und Höhenrichtung zu ertheilen.

4. B e r e i f t e, g e z o g e n e, g u s s e i s e r n e 32 *cm*-H i n t e r l a d k a n o n e n. Die Versuche zur Aufstellung der Schusstafel für Zündergranaten sind beendet, jene zur Ermittlung der richtigen Empfindlichkeit des normierten Percussionszünders, Modell 1880, im Zuge. Das Gewicht der adjustierten Zündergranaten beträgt 287 *kg*, wovon 13·9 *kg* auf die Sprengladung entfallen. Die Schussladung ist die gleiche wie bei den 350 *kg* schweren Panzergeschossen (85 *kg* Progressivpulver) und gibt den Projectilen Anfangsgeschwindigkeiten von 494·7 resp. 453 *m*. Die Schusstafeln für Zündergranaten werden auf 8000 *m* ausgedehnt, welcher Distanz eine Elevation von 20° 36′ und eine Endgeschwindigkeit von 260 *m* entspricht. Über Treffähigkeit, Energie und Einfallwinkel geben nachstehende Daten Aufschluss.

Zündergranate, 287 *kg* schwer		Distanz in Metern							
		1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000
50 % Treffer fordern	Höhe ... *m*	0·1	0·6	2·1	4·9	.	.	.	.
	Breite ... „	0·3	0·7	1·0	1·5	3·4	4·5	7·9	14·5
	Länge ... „	4	16	20	30	56	66	86	110
Totale Energie des Geschosses .... M.-T.		2489	1929	1558	1284	1083	927	797	701
Einfallwinkel		1° 25′	3° 23′	6° 0′	9° 19′	13° 31′	18° 28′	24° 27′	31° 21′

(„*Giornale di Artiglieria e Genio.*“) Sc.

Tabelle zur Bestimmung des Durchschlagsvermögens nach der Formel der Spezia-Commission. — Alle Formeln zur Bestimmung der Panzerwirkung der Geschosse sind selbstverständlich anfechtbar, da ja der Effect nicht nur von der lebendigen Kraft des Geschosses und vom Materiale der Platte, sondern auch von der Form der Geschosspitze, von der Güte des Geschossmateriales und vom Verhalten des Projectiles beim Auftreffen am Panzer, ferner von der

Güte des Plattenmateriales abhängt. Demnach kann auch die Formel der Spezia-Commission, obgleich sie aus Versuchsresultaten abgeleitet ist, selbst dann nicht immer richtige Resultate geben, wenn Projectile verwendet werden, welche den Versuchsgeschossen ähnlich sind, und gegen Panzer geschossen wird, die dem Materiale, dem Bau und der Güte nach den bei Aufstellung der Formel in Betracht gezogenen Versuchspanzern möglichst gleich kommen.

Wenn ich daher trotzdem hier eine, vor längerer Zeit gerechnete Tabelle bringe, welche das Durchschlagsvermögen nach der Formel der Spezia-Commission angibt, so geschieht dies aus folgenden Gründen:

1. Die erwähnte Formel gibt — schmiedeiserne Walzplatten guter und bester Qualität vorausgesetzt — das Durchschlagsvermögen selbst dann nicht zu groß, wenn man Hartgussgeschosse guter Qualität verwendet, die (was bei Hartgussprojectilen kaum zu vermeiden) beim Durchschlagen des Zieles zerbrechen.

2. Nicht nur in Österreich, sondern auch im Auslande wird — um ja recht sicher zu gehen — jetzt gerne mit der Formel der Spezia-Commission gerechnet.

3. Obwohl die *„Mittheilungen des k. k. techn. und adm. Militär-Comités“* (Jahrgang 1877, Größere Aufsätze, Seite 480) bereits eine Tabelle brachten, in welcher für mehrere Formeln die, gewissen Panzerwirkungen zugehörigen lebendigen Kräfte pro Centimeter Geschossumfang ausgedrückt sind, so hoffe ich dennoch jenen, welche mit der Formel der Spezia-Commission rechnen wollen oder müssen, durch die Tabelle einen kleinen Dienst zu erweisen, denn das Rechnen nach unbequemen Formeln ist nicht jedermanns Lieblingsbeschäftigung. — Dass aber die Formel der Spezia-Commission selbst in ihrer für die Rechnung bequemsten Form:

$$\log x = N \log (\log. \log z - 0{\cdot}2713769) - 0{\cdot}826455$$ [1]

nicht recht handlich ist, wird kaum jemand anzweifeln.

Energie pro Centimeter Umfang in Metertonnen	Durchschlagsvermögen in Millimeter nach der Formel der Spezia-Commission									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	206	217	227	237	247	257	266	275	284	292
2	399	308	316	324	331	338	345	352	359	366
3	372	379	385	391	398	404	410	416	422	428
4	434	440	446	452	458	464	469	474	479	484
5	489	494	499	504	509	514	519	524	529	534
6	539	544	549	554	558	563	568	572	577	581
7	585	590	594	598	603	607	611	615	619	624
8	628	632	636	641	645	649	653	757	661	665
9	669	673	677	681	685	689	693	697	701	705

Einer Erklärung bedarf die vorstehende Tabelle wohl kaum, da ihre Einrichtung gleich jener der Logarithmentafeln der Zahlen ist. Wäre beispielsweise die lebendige Kraft pro Centimeter Geschossumfang $z = 73{\cdot}8$ Metertonnen,

[1] Vergleiche die *„Mittheilungen“*, Jahrgang 1881, S. 657. x bezeichnet die Plattendicke in Centimetern, z die lebendige Kraft des Geschosses pro Centimeter Umfang in Kilogrammetern; der Auftreffwinkel ist zu 90° vorausgesetzt.

so geht man in der mit „7“ beschriebenen Horizontalrubrik in die mit „3“ überschriebene Verticalrubrik und entnimmt dort das der Energie von 73 Metertonnen zugehörige Durchschlagsvermögen mit 598 *mm*; gleichzeitig sieht man, dass dem Energiezuwachs von 1 Metertonne eine um 5 *mm* größere Panzerwirkung entspricht, sonach für 73·8 Metertonnen Energie das Durchschlagsvermögen $x = 602$ *mm* resultiert. Wird umgekehrt die Frage nach der Energie z gestellt, welche ein Geschoss pro Centimeter Umfang braucht, um eine schmiedeeiserne Walzplatte von der Dicke $x = 50$ *cm* zu durchschlagen, so findet man, mit Berücksichtigung der Tafeldifferenz, die Lösung in der mit „5“ beschriebenen Horizontal- und der mit „2“ überschriebenen Verticalrubrik, und zwar ergiebt sich $z = 52 \cdot 2$ Metertonnen.

Die Tabelle erspart somit hie und da das Rechnen, doch muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass sie für Panzerstärken unter 30 *cm* und solche über 55 *cm* durch die Praxis nicht verificiert ist.

Für die bequeme approximative Berechnung von z diene Folgendes: Bezeichnet v die Geschwindigkeit des Geschosses in Metern, p das Gewicht des Projectiles in Tonnen, $2r$ das Kaliber in Centimetern und g die Beschleunigung der Schwere in Metern, so ist in Metertonnen ausgedrückt

$$z = \frac{v^2 p}{2g \,.\, 2r\pi} \sim \frac{v^2 p}{61 \,.\, 2r} \sim \left(\frac{v}{8}\right)^2 \frac{p}{2r} \quad \ldots \ldots a)$$

Setzen wir ein 28 *cm*-Geschoss voraus, bei dem $v = 480\,m$, $p = 252\,kg$, $2r = 28\,cm$ ist. Die exacte Rechnung gibt $z = 33 \cdot 6$, die Formel a) hingegen $z = 32 \cdot 4$ Metertonnen, was auf ein Durchschlagsvermögen von 40, beziehungsweise 39 *cm* hinweist. Wie man sieht, ist der Unterschied unbedeutend.

Eine weitere Vereinfachung der Formel a) ergibt sich wie folgt: für ähnliche Geschosse kann $p = b \,.\, (2r)^3$ gesetzt werden, wo b einen constanten Factor bezeichnet; sodann geht der Ausdruck

$$z = \frac{v^2}{2g\pi} \cdot \frac{p}{2r}$$

über in:

$$z = \frac{v^2}{2g\pi} \,.\, b \,.\, (2r)^2 = \left[\sqrt{\frac{b}{2g\pi}}\; 2r \,.\, v\right]^2 = \left[\frac{2r \,.\, v}{a}\right]^2,$$

worin $\frac{1}{a} = \sqrt{\frac{b}{2g\pi}}$ bezeichnet.

Für die meisten Panzergeschosse der k. k. Marine enthält die nachstehende Zusammenstellung die Werte von p, $2r$ und b, ferner den aus den einzelnen b-Werten resultierenden Mittelwert von b und a.

	28 *cm*	26 *cm*	24 *cm*	21 *cm*	15 *cm* Kupfer-führungs-	15 *cm* Blei-führungs-	23 *cm*	18 *cm*
	Stahlgranaten						Hartgranaten	
p Geschossgewicht in *kg*	253	179·5	132·5	93·7	38·5	33·75	116	53·4
$2r$ Durchmesser des Geschosskernes in *cm*	27·8	25·5	23·0	20·45	14·75	14·6	22·66	17·58
b	·0118	·0108	·0109	·0110	·0120	·0108	·0100	·0098
Mittel aller dieser Werte: $b = 0 \cdot 0109$, daher $a = \frac{300}{4}$								

Somit ergibt sich, weil hier p in Kilogramm, $2r$ in Centimetern ausgedrückt wurde, z in Kilogrammetern aus:

$$z = \left(\frac{v_1'}{100} \cdot \frac{4}{3} 2r\right)^2 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad b).$$

Diese Gleichung, in Worte gekleidet, lautet: Die lebendige Kraft in Kilogrammetern pro Centimeter Umfang ist das Quadrat des Productes aus dem 100-sten Theile der Geschwindigkeit und dem $\frac{4}{3}$-fachen Kaliber, wobei die Geschwindigkeit in Metern, das Kaliber in Centimetern ausgedrückt ist.

Aus der obigen Zusammenstellung geht hervor, dass beim 28 *cm*-Geschütze der Mittelwert von b, und folglich auch jener von a, von den speciellen a- und b-Werten, welche diesem Geschütze zugehören, ziemlich stark abweicht. Wenn daher die Formel b) für die 28 *cm*-Stahlgranate ein brauchbares Resultat gibt, so ist sie für alle unsere Marinegeschütze verwendbar. Die Rechnung zeigt nun, dass für die früher eingesetzten Daten, $v = 480\,m$ und $2r = 28\,cm$, $z = 32 \cdot 1$ Metertonnen resultiert, was vom exacteren Rechnungswerte 33·6 Metertonnen, nur unwesentlich abweicht.

Josef Schwarz,
k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur.

Die Fabrication großer Gusstahlgeschütze in Russland. — Kürzlich wurde auf den Obuchowschen Stahlwerken ein von der russischen Marine bestellter 16-zölliger (40·6 *cm*-) Hinterlader vollendet und an die Marineverwaltung übergeben. Die Länge des Rohres beträgt 370" (9·40 *m*), der größte äußere Durchmesser 65" (1·65 *m*) und das Gewicht beiläufig 200.000 russische Pfund (82 Tonnen). Zugleich mit diesem 16-Zöller wurde auch ein 11-Zöller (27·9 *cm*) von 385" (9·78 *m*) Länge, 47½" (1·21 *m*) größtem Durchmesser und 108.000 Pfund (43 Tonnen) Gewicht abgeliefert.

K.

Neues Geschützpulver in Spanien. — In der Pulverfabrik zu Murua werden neue Geschützpulversorten erzeugt, welche nach dem „*Memorial d'Artilleria*" sehr befriedigende Resultate ergeben haben sollen. Diese neuen Pulversorten haben die Dosierung 74% Salpeter, 16% Kohle und 10% Schwefel. Die Form und Größe der Korne, sowie die Dichte des Pulvers variiert mit dem Kaliber; die Kohle wird durchgehends aus Weidenholz gewonnen. Für die bronzenen und stählernen 8- und 9 *cm*-Geschütze ist unregelmäßiges 6—10 *mm* Kornpulver von 1·664 bis 1·667 Dichte, für die 14 *cm* Bronze- und 15 *cm*-Stahlgeschütze 7-canaliges prismatisches Pulver von 1·64 bis 1·69 Dichte und 1% Feuchtigkeitsgehalt normiert. Die Prismen sind 38 *g* schwer und 25 *mm* hoch; die Sechseckseiten der Grundflächen haben eine Länge von 20 *mm*, und die schwach konisch geformten Feuerleitungscanäle sind 4·4 und 4·8 *mm* weit. Der Abstand der Achsen der sechs seitlichen Canäle von der Achse des centralen Feuerleitungscanales beträgt 11 *mm*. („*Giornale di Artiglieria e Genio.*") Sc.

Die neuen (Hontoria-) Geschütze der spanischen Marine[1]. — Über die 16 *cm* Nr. 1 und Nr. 3 bringt das erste Heft der diesjährigen „*Mittheilungen des k. k. technischen und administrativen Militär-Comité's*" mehrere Daten, welche sammt den von uns durch Rechnung ermittelten Daten über Energie und Durchschlagsvermögen aus der nachstehenden Tabelle entnommen werden können.

Benennung	16 *cm*-Rohr Nr. 1		16 *cm*-Rohr Nr. 2
Art u. Gewicht des adjustierten Geschoses . . *kg*	P. G. 43	Z. G. u. R. G. 38	Z. G. u. R. G. 29
Sprengladung . . . . „	0·5	2·5, 2·0	2·2, 2·0
Geschützladung . . . . „	12 P.	11 P.	7 P.*
Anfangsgeschwindigkeit . . . . *m*	497	496·5	455
Anfangsenergie totale . . . . M. T.	544	478	306
„ pro *cm* Umfang . . . . „ „	10·8	9·5	6·1
Durchschlagsvermögen nach der Formel der Spezia-Commission . . . . . . *mm*	216	.	.
Elevation für die Distanz von 1 Kabeln oder 200 *m*	14·4'	14·1'	17·4'
Elevation für die Distanz von 10 Kabeln oder 2000 „	2° 46·6'	2° 48'	4° 40'
Elevation für die Distanz von 20 Kabeln oder 4000 „	7° 42'	8° 5·7'	.
Elevation für die Distanz von 25 Kabeln oder 5000 „	.	.	20° 38·8'
Elevation für die Distanz von 30 Kabeln oder 6000 „	15° 23·4'	15° 59·1'	.
Länge der Visierlinie . . . . *mm*	1286·8	1286·8	1148·8

* In den „*Mittheilungen des k. k. techn. und admin. Milit.-Comité's*" ist die Ladung mit 3 *kg* angegeben, was offenbar von einem Druckfehler herrührt. Man vergleiche diesbezüglich unsere „*Mittheilungen*", Jahrg. 1881, S. 148.

P. G. bezeichnet Panzer-, Z. G. einwandige Zünder- und R. G. Ring-Granaten; — P. bedeutet Pebble-Pulver. — Wo zwei Sprengladungen angegeben sind, gehört die größere der Zündergranate, die kleinere der Ringgranate zu.

Sc.

[1]) Vergleiche „*Mittheilungen*" Jahrg. 1880, S. 473, und Jahrg. 1881, S. 148.

Accelerationskanonen. — (Hiezu die Figuren auf Tafel V.) Vor nahezu 20 Jahren trat der Amerikaner Lyman mit dem Projecte der Accelerationskanonen auf, die man kurz wie folgt charakterisieren kann: Das Rohr, Fig. 1 und 2, enthält außer dem eigentlichen Kardusraume in verschiedenen Abständen vom Stossboden mehrere Ladekammern, deren Achsen unten circa 60° nach vorne zur Rohrachse geneigt sind; die Ladungen dieser Kammern werden erst entzündet, während der Boden des Projectiles über sie hinweg eilt, so dass jede Ladung dem Projectile einen neuen, mächtigen Beschleunigungs-Impuls ertheilt.

Damals fand Lyman's Idee — so schön sie ist — nirgends Anklang, denn die Accelerationskanone wäre nicht nur eine sehr complicierte, sondern auch eine, für die eigene Bedienungsmannschaft gefährliche Waffe gewesen. Jetzt hat aber, wie der „*Scientific American*“ berichtet, Oberst Haskell die Ideen Lyman's wieder aufgenommen und die Accelerationskanone nicht unwesentlich verbessert.

Die bei Washington durchgeführten Comparativversuche mit einer derartigen, $2^1/_2$''-igen (63 *mm*) Accelerations- und einer 5''-igen (127 *mm*) Whitworthkanone ergaben dem genannten Blatte nach folgendes Hauptresultat: Die Projectile des Accelerationsgeschützes durchschlugen auf 200 Yards (183 *m*) Distanz mit Kraftüberschuss eine 5''ige (13 *cm*) Eisenplatte sammt der 18'' (46 *cm*) Eichenholzrücklage, während die Geschosse der Whitworthkanone dieses Ziel nicht durchbohren konnten. — Die Sanguiniker in Amerika hoffen daher von dem in der Erzeugung begriffenen 6''-igen Accelerationsgeschütze das Beste. Das Rohr aus Gusseisen soll circa 50 Kaliber lang und 25 Tonnen schwer werden und aus drei Theilen, dem Bodenstücke, dem Fluge und der stählernen Seelenröhre bestehen. Das Bodenstück soll den eigentlichen Kardusraum für 8·2 *kg* prismatisches Pulver und die vier, mit kleinen Stahlröhren versehenen Kammern für je 12·7 *kg* Kornpulver enthalten. Den vier Kaliber langen Projectilen von ca. 67 *kg* Gewicht wird eine Anfangsgeschwindigkeit von beiläufig 1200 *m* und ein Durchschlagsvermögen von mindestens 61 *cm* Eisen zugemuthet.

Die Erprobung des fertigen Geschützes wird am Schießplatze zu Sandy-Hook in Gegenwart von Officieren und Fachmännern durchgeführt werden. Dann wird sich auch zeigen, ob der Lyman-Haskell'schen Accelerationskanone eine Zukunft bevorsteht oder nicht.

Wir können uns vorläufig für die neue Accelerationskanone, — die Figuren auf Tafel VI sind nach Illustrationen des „*Scientific American*“ vom 28. Jänner d. J. gezeichnet — nicht begeistern, denn abgesehen von der Umständlichkeit des Ladens der Kammern, scheint uns das neue Geschütz noch immer der eigenen Mannschaft gefährlich zu sein. Supponieren wir z. B. den Fall, dass ein Geschoss nicht gasdicht schließend im Geschossraume lagere, so müssen die über das Projectil hinweg eilenden Gase die Ladungen der Kammern vorzeitig entzünden; findet nun die Explosion einer Kammerladung gerade in dem Moment statt, in welchem sich der Geschosscylinder über der Mündung der Kammer befindet, so dürfte der Schuss wohl kaum glatt ablaufen.

Sc.

Hotchkiss- und Nordenfelt-Kanonen [1]. — Unter diesem Titel wollen wir bis auf weiteres jene Artikel einstellen, welche auf die Revolverkanonen der Firma Hotchkiss und zugleich auf die einläufigen Kanonen des Herrn Nordenfelt Bezug haben. Den ersten Beitrag entnehmen wir den „*Times*“ vom 3. Jänner d. J.; hiebei sei jedoch bemerkt, dass in den „*Times*“ zwar alle Umstände hervorgehoben sind, welche zu Gunsten der Nordenfelt-Kanonen sprechen, dagegen die Mängel dieser vollends neuen Waffen kaum berührt werden, was am besten der nunmehr folgende Inhalt des erwähnten Artikels selbst beweisen wird.

„Die auf der Insel Whale bei Portsmouth im März 1881 begonnenen Comparativversuche zwischen Hotchkiss- und Nordenfelt-Kanonen sind durch den Abschluss der Versuche mit der 47 *mm*-Hotchkiss- und der 37 *mm*-Nordenfelt-Kanone — welch' letztere in der für sie construierten Marinelaffete in den letzten Tagen wiederholt erprobt wurde — um einen Schritt vorgerückt, so dass nunmehr ein Resumé der bisher erzielten Resultate, sowie die Gegenüberstellung einiger Vergleichsdaten von Interesse sein dürfte.

1. Die 37 *mm*-Nordenfelt- und die 37 *mm*-Hotchkiss-Kanone.

Die erste wiegt bei 3, die zweite 4 Centner. Die Geschosse der Nordenfelt-Kanone durchschlugen auf 300 Yards (274 *m*) eine 2-zöllige (51 *mm*) Eisenplatte und brachten an der eisernen Rücklage noch einen $^5/_8$" (16 *mm*) tiefen Eindruck hervor, jene der Hotchkiss-Kanone drangen nur 1·5" (38 *mm*) tief ein und vermochten das Ziel nicht durchzubiegen. Diese Geschosse konnten auch eine $^3/_4$" (18 *mm*) dicke Platte aus weichem Stahl nicht durchbohren, während die Projectile der Nordenfelt-Kanone eine aus weichem Stahle hergestellte Doppelscheibe durchschossen, deren Frontplatte $^5/_8$" (16 *mm*) und deren Rückplatte 1" (25 *mm*) Dicke hatte. Die Feuergeschwindigkeit stellte sich wie folgt: Im Schnellfeuer löste die Hotchkiss-Kanone 25 Schuss in einer halben, die Nordenfelt-Kanone 29 Schuss in einer ganzen Minute. Als aber gezielt und das Ziel nach je 4 Schuss gewechselt wurde, gab die Revolverkanone bloß 12 Schuss pro Minute ab; dagegen löste die Nordenfelt beim Beschießen einer Scheibe 16 Schuss in der Minute mit 75 % Treffer, ferner beim Wechseln des Zieles nach jedem Schusse 11 Schüsse mit gleichfalls 75 % Treffer. — Die Anfangsgeschwindigkeiten der Geschosse beider Kanonen sind 1740 (Nordenfelt) und 1400' (Hotchkiss) (530 und 427 *m*), die Sprengladungen der Geschosse 612 (Nordenfelt) und 337 (Hotchkiss) Grains (40 und 21 *g*).

2. Die 37 *mm*-Nordenfelt- und die 47 *mm*-Hotchkiss-Kanone.

Die Gewichte beider Waffen sind 3 und 12 Centner. In Bezug auf Durchschlagsvermögen sind zwar beide Kanonen nahezu gleichwertig, aber die $1^1/_2$-zöllige (38 *mm*) Compoundplatte der Firma Cammell, die ebenso dicke Platte aus Landore-Stahl und die oben erwähnte Doppelscheibe konnte nur die Nordenfelt-Kanone durchschießen. Im Schnellfeuer, ohne zu zielen, lösten beide Waffen 29 (Nordenfelt) und 43 (Hotchkiss) Schuss pro Minute. Hinsichtlich der Treffähigkeit erwies sich die Hotchkiss-Kanone als die bessere, was dem größeren Gewichte dieser Waffe und dem Umstande zuzuschreiben sein dürfte, dass die Treffähigkeit der Nordenfelt-Kanone an einem unfreund-

---

[1] Vergleiche die vorjährigen „*Mittheilungen*“, Seite 144, 290 und 597.

lichen (bleak) Decembertag, dagegen jene des Revolvergeschützes im Juni ermittelt wurde. Die Geschossgewichte sind 1·75 resp. 2·5 Pfund (0·8 resp. 1·1 *kg*), die Sprengladungen 612 resp. 650 Grains (40 resp. 42 *g*); die erzielten Anfangsgeschwindigkeiten 1740 resp. 1430′ (530 resp. 436 *m*), wobei die erste Zahl immer für Nordenfelt, die zweite für Hotchkiss gilt.

3. Die 47 *mm*-Nordenfelt- und die 53 *mm*-Hotchkiss-Kanone.

Diese 6, resp. 21 Centner schweren Waffen konnten — da ihnen entsprechende Laffeten fehlten — nur auf ihr Durchschlagsvermögen erprobt werden. Die Geschosse der Hotchkiss-Kanone durchschlugen weder den aus zwei Platten gebildeten $1^3/_4$-zölligen (43 *mm*) Schuppenpanzer von Whitworth, noch die 2-zöllige (51 *mm*) Landoreplatte, während die Projectile der Nordenfelt-Kanone beide Ziele mit Kraftüberschuss durchbohrten. Die Geschosse beider Waffen sind an 4 Pfund (1·8 *kg*) schwere Stahl- und Zündergranaten, deren Anfangsgeschwindigkeit 1830, beziehungsweise 1390′ (558 resp. 423 *m*) beträgt."

Dies ist ungefähr der Inhalt des Artikels der „*Times*", den wir nunmehr etwas näher untersuchen wollen.

Im Eingange wird gesagt, dass die 37 *mm*-Nordenfelt-Kanone in der für sie construierten Marinelaffete vor kurzem erprobt wurde. Das hat seine Richtigkeit; der wahre Grund, weshalb diese Kanone die Schlussproben aber erst jetzt durchführte, dürfte der bereits in den „*Mittheilungen*", Jahrgang 1881, S. 291, erwähnte sein: unbefriedigendes Functionieren des Verschlusses, Anstände bei der Extrahierung der leeren Patronenhülsen.

Zu dem in 1. durchgeführten Vergleiche der 37 *mm*-Kanonen sei zunächst bemerkt, dass ein Irrthum vorliegen muss, denn das der Revolverkanone zugeschriebene Gewicht von 4 Centnern entspricht dem kurzläufigen Modelle, während das Gewicht der langen Revolverkanone circa 7 Centner (350—370 *kg*) beträgt. Die kurzläufige 37 *mm*-Hotchkiss-Kanone (Gewicht 210 *kg*) wurde aber unseres Wissens beim Comparativversuche mit der 37 *mm*-Nordenfelt-Kanone gar nicht erprobt. Mit der Gewichtsangabe der Waffe steht außerdem die notierte Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses (427 *m*) im directen Widerspruch, denn die Anfangsgeschwindigkeit der Zündergranaten der kurzen 37 *mm*-Revolverkanone beträgt bloß 403 *m* und jene der etwas schwereren Stahlgeschosse ist noch geringer. Die Geschwindigkeitsangaben beziehen sich daher auf die Geschosse der langen Revolverkanone und sind, richtig gestellt, für 112 *g* Ladung folgende:

Anfangsgeschwindigkeit der 596 *g* schweren Hartgussgranaten 432 *m*.
„ „ 530 *g* „ Zündergranaten 458 *m*.

Hinsichtlich des Durchschlagsvermögens kann die Überlegenheit der 37 *mm*-Nordenfelt-Kanone über die lange Revolverkanone des gleichen Kalibers nicht befremden, denn bei der Nordenfelt-Kanone den einen Lauf lang zu machen, bietet keine Schwierigkeit, während beim Revolvergeschütze sehr lange Läufe unzulässig sind.

Zum Vergleiche der 37 *mm*-Nordenfelt- und 47 *mm*-Hotchkiss-Kanone sei bemerkt, dass für die angegebenen Geschwindigkeiten und Geschossgewichte die lebendigen Kräfte pro Centimeter Umfang an der Mündung 985 resp. 722 Meterkilogramm betragen, sonach bei gleich gutem Geschossmateriale die 37 *mm*-Kanone in Bezug auf Durchschlagsvermögen der anderen etwas überlegen ist. — Inwiefern das größere Gewicht der Revolverkanone die

Treffähigkeit derselben förderte, der „bleak-"Decembertag jene der Nordenfelt-kanone verringern konnte, vermögen wir nicht einzusehen. Soll „bleak" vielleicht stürmisch bezeichuen?

Der dritte Punkt des „*Times*"-Artikels — 47 *mm*-Nordenfelt- und 53 *mm*-Hotchkiss-Kanone — drängt uns folgende Erwägung auf. Die Firma Hotchkiss denkt wohl nicht daran, Revolverkanonen zu erzeugen, deren Läufe jene Länge erhalten, welche für eine große ballistische Leistung nothwendig wäre, denn derartige Geschütze würden vermöge ihres unverhältnismäßig großen Gewichtes und der damit verbundenen Unhandlichkeit kaum Anklang finden. Mit ihrer 5-läufigen 53 *mm*-Kanone kann sie daher in Bezug auf Durchschlagsfähigkeit den Vergleich mit der langen einläufigen 47 *mm*-Nordenfelt-Kanone nicht aufnehmen und deshalb will sie — wenn wir recht unterrichtet sind — auf einen Comparativversuch auch nicht eingehen. Was die 53 *mm*-Kanone Eisen- und Stahlzielen gegenüber zu leisten vermag, haben die in den vorjährigen „*Mittheilungen*", S. 290—294, besprochenen Versuche gezeigt und wir können nur betonen, dass die Leistungen für eine „Revolverkanone" mit Rücksicht auf die relativ große Feuergeschwindigkeit dieser Waffen ganz befriedigend sind. Josef Schwarz,

k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur.

Sir William Palliser †. — „*Engineer*" vom 10. Februar l. J. widmet diesem, weit über die Grenzen seines Vaterlandes hinaus bekannten Manne, einen ehrenden Nachruf, dem wir Nachstehendes entnehmen: Mit Bedauern melden wir das am 4. Februar nachmittags plötzlich erfolgte Ableben des Majors Palliser; obwohl er schon längere Zeit an einem Herzleiden litt, so ahnte doch niemand, dass seine letzte Stunde bereits so nahe sei. Palliser arbeitete durch mehr als zwanzig Jahre an der Verbesserung der Geschützrohre, der Geschosse und des Panzers. Ihm verdanken wir die seinen Namen tragenden Hartgussprojectile, denn wenn man auch in Woolwich schon einschlägige Studien und Versuche durchführte, ehe Palliser den Gegenstand aufgriff, so dürfte der Genannte allem Anscheine nach hievon nichts gewusst und somit die Hartgussgeschosse im eigentlichsten Sinne erfunden haben; jedenfalls hat er die Erzeugung dieser Projectile, unterstützt durch das Woolwicher-Arsenal, in hohem Grade vervollkommnet, und selbst heute, wo der Compoundpanzer das Zerschellen der Palliser-Geschosse herbeiführt, besitzen wir noch kein richtiges Ersatzmittel derselben. Eine andere höchst wertvolle Erfindung Palliser's waren seine Panzerplatten-Befestigungsbolzen, welche im Gewindtheile stärker als im letzten (konischen) Viertel des Schaftes gehalten sind. Die früher üblich gewesenen (französischen) Bolzen mit verschwächtem Gewindtheile wurden nämlich leicht beim Panzerschießen am Beginne des Gewindtheiles abgesprengt oder die Gewinde abgeschert; dies fand bei den Palliser-Bolzen infolge der größeren Stärke des Gewindtheiles nicht statt.

Das Hauptverdienst Palliser's besteht jedoch in der von ihm erdachten Convertierung alter Rohre. Als die glatten Gusseisenrohre in England außer Gebrauch kamen, wurden sie auf eine höchst billige Weise in gezogene Vorderlader umgewandelt, d. h. die Rohre wurden ausgebohrt und mit einem schmiedeisernen Seelenrohre versehen, welches sich nach dem nunmehr folgenden

Anschießen fest und innig an den Gusskörper des Rohres schmiegte. Auf diese Weise erhielt England statt kostspieliger neuer Rohre, um beiläufig ein Drittel des Preises gute convertierte Kanonen, wodurch dem Staate bei jedem 64-, beziehungsweise 80-Pfünder 140, respective 210 £. erspart wurden. Die Art der Palliser'schen Convertierung hatte aber noch weitere gute Folgen; da nämlich die äußere Form der Rohre vollkommen unverändert blieb, konnten für die umgewandelten Rohre die alten Raperte und Installierungen ohne jedwede Auslage sofort wieder benützt werden, so dass man die convertierten Geschütze auf ihren alten Laffetierungen an Bord der ungepanzerten Fregatten und Corvetten, in den Landfronten der Befestigungen und zur Vertheidigung der minder wichtigen Häfen verwendete.

Palliser erhielt infolge seiner mehrfachen Verdienste um die Artilleriewissenschaft im Jahre 1868 den Bath-Orden und wurde 1873 geadelt. Im Jahre 1874 erhielt er von den Lords der Admiralität eine formelle Anerkennung über die Wirksamkeit seiner Panzerplatten-Befestigungsbolzen und 1875 wurde ihm vom Könige von Italien das Commandeurkreuz des italienischen Kronenordens verliehen. Weit und breit, und namentlich in Amerika, wurden nach Pallisers Methode Kanonen erzeugt oder convertiert.

Palliser war der jüngste Sohn des Oberstlieutenant W. Palliser, wurde 1830 in Dublin geboren und für die militärische Carrière ausgebildet; 1855 trat er in eine Infanterie-Brigade, 1858 wurde er zum 18. Hußaren-Regiment transferiert. Den Dienst verließ Palliser im Jahre 1871; 1880 wurde er in das Unterhaus gewählt, wo er hauptsächlich den technisch-wissenschaftlichen Fragen seine Aufmerksamkeit schenkte. Trotz vieler Enttäuschungen und trotz mancher Anfeindung entfaltete Palliser dennoch jene Eigenschaften, welche ihm die volle Anerkennung seiner Zeitgenossen gewannen; so muss beispielsweise das Vertrauen, mit dem er der Abführung der letzten Versuche mit Palliser-Geschützen fern blieb und die Lösung der Frage einzig und allein seinen Gegnern überließ, geradezu chevaleresk genannt werden. Sc.

Zwei neue argentinische Torpedoboote. — (Siehe die Fig. auf Tafel VI.) Mitte Februar d. J. fanden auf der Themse die Probefahrten von zwei neuen Torpedobooten erster Classe des BATUM-Typ statt, welche Yarrow & Comp. für die argentinische Regierung gebaut haben. Die Boote erreichten bei voller Kriegsausrüstung 19·7 Knoten per Stunde. Dieselben wurden für die directe Segelfahrt von London nach Buenos-Ayres getakelt. Ihre Seetüchtigkeit ist durch die im vorigen Jahre unternommene Reise zweier solcher Boote — FERRÉ und PY — nach Buenos-Ayres und durch die Reisen von eilf anderen Booten von gleichem Typ in das Mittelmeer außer allem Zweifel.

(*„Engineering.“*) M—y.

Neues italienisches „Batum“-Boot. — Bei Yarrow & Comp., Poplar, wurde kürzlich ein Torpedoboot erster Classe für die italienische Regierung fertig gestellt und erprobt, welches sich als das rascheste bisher gebaute Fahrzeug bewährte, indem es die bis nun unerreichte Fahrtgeschwindigkeit von 22·46

Seemeilen (rund 26 Statute Miles) pro Stunde an der gemessenen Meile erreichte.

Das 100′ lange Boot besitzt zwei Compoundmaschinen, welche zusammen 500 Pferdekraft indicieren. Der Kessel ist nach dem Locomotivtyp gebaut, die Schraube zweiflügelig, weil die Firma Yarrow ermittelt hat, dass solche Schrauben bei hohen Geschwindigkeiten den drei- und vierflügeligen vorzuziehen seien. Ferner ist die Schraube derart construiert, dass das Boot auch mit großer Geschwindigkeit rückwärts fahren kann, zu welchem Zwecke überdies ein Bugruder vorhanden ist. Mit Hilfe des letzteren kann sich das Boot nahezu auf dem Flecke drehen — eine Manövrierfähigkeit, die mit Rücksicht auf die Verwendung von Mitrailleusen von großer Bedeutung ist, da das Boot durch dieselbe dem Feinde stets den Bug zu weisen, beziehungsweise die kleinste Zielfläche zu bieten im Stande sein wird. Nachdem die Distanz, von welcher aus lanciert werden kann, 300 Yards beträgt, so wird sich das Boot bei einem Angriffe bloß $2^1/_2$ Minuten lang im gefährlichen Rayon der Mitrailleusen befinden, und auch während dieser kurzen Zeit dem Feinde gegenüber Bug an oder beständig in Drehung verbleiben können.

Man dürfte versucht sein, die außergewöhnliche Geschwindigkeit des Bootes zum Theile den verhältnismäßig großen Dimensionen desselben zuzuschreiben, denn im allgemeinen gilt bekanntlich die Regel, dass bei Dampfschiffen der Widerstand nicht im Verhältnisse zu den Dimensionen derselben zunimmt. Diese Regel bewährt sich für Torpedoboote mit circa 15 Meilen Fahrtgeschwindigkeit ganz gut und thatsächlich fand Herr Yarrow, dass diese Geschwindigkeit einem 100′ langen Boote von etwa 25 Tons Deplacement mit einer absolut (nicht relativ!) geringeren Maschinenkraft ertheilt werden könne, als einem Boote von 15 Tons. Bei Geschwindigkeiten von mehr als 15 Meilen scheint jedoch ein anderes Gesetz in Kraft zu treten. Hier ist der Widerstand bei einem 25 Tonsboote verhältnismäßig ganz oder nahezu ganz derselbe, als bei einem 15 Tonsboote. — Dies ist wieder eines jener widersprechenden Resultate, welches sich bei ausnahmsweisen Geschwindigkeiten ergibt.

Die bemerkenswerteste Neuerung an diesem Boote ist eine ungemein einfache, doch sinnreiche Vorrichtung, welche verhütet, dass die Kesselfeuer bei Überflutung des Heizraumes durch das Wasser ausgelöscht werden. Bei allen bisher gebauten Torpedobooten ist es unausbleiblich, dass ein Geschoss, welches in den Heizraum eindringt und eine größere Öffnung schlägt, das Verlöschen der Feuer zur Folge hat und damit das Boot zum hilflosen Wrack macht. Bei diesem Boote jedoch ist nicht nur der Heizraum durch luftdichte Lukendeckel geschlossen und der Zug für die Kesselfeuerung durch einen Ventilator hervorgebracht, wie bei den anderen Batum-Booten, sondern noch die folgende Einrichtung getroffen: Die Kesselfront steckt sozusagen fast abgeschlossen in einem Querschotte, das zu beiden Seiten des Kessels Klappthüren besitzt, die sich nach innen öffnen. Der Luftdruck im Heizraume hat die Tendenz, diese Klappen beständig offen zu halten; durch dieselben strömt die Luft in den Kesselraum, d. h. in den Raum, in welchem der hintere Theil des Kessels gelagert ist, und gelangt durch den Aschekasten und die Rostspalten zum Feuer. Hier möge gleich bemerkt sein, dass der Aschekasten sonst in keiner directen Communication mit dem Heizraume steht. Berstet ein Kesselrohr bei geschlossener Feuerthüre, so können die Rauchthüren wohl aufgeblasen werden; der ausströmende Dampf und das mitgerissene Wasser werden aber lediglich

auf den Kesselraum beschränkt bleiben, weil durch den Druck, welcher nun in diesem Raume entsteht, die vorerwähnten Klappthüren zugepresst werden. Auf diese Weise ist der Heizraum vom Kesselraum gänzlich abgeschlossen und die Gefahr der Verbrühung durch ausströmenden Dampf für den Heizer beseitigt.

Die neueste Yarrow'sche Verbesserung ist an dem Aschekasten angebracht, der über den Kesselboden hinaussteht und so hohe Seitenwände hat, dass er durch eindringendes Wasser nicht erreicht werden kann. In der Fig. auf Taf. V, stellt *A* den Aschekasten, *B* das bis zum Deck reichende Querschott, *C* eine der Klappthüren in demselben dar. Die Maximalhöhe, auf welche das Wasser im Heizraume steigen kann, ist 3′ 3″, was einem Gewichte von 11 Tons gleich kömmt, durch welches das Boot um etwa 7″ Mehrtauchung bekommen dürfte. *F* ist das Wasserniveau bei überflutetem Heizraume. Wie aus der Figur ersichtlich, steigt das Wasser bis über die Feuerthür, doch ist diese Thür von schalenartiger Form und liegt mit ihren Kanten dicht an den Thürrahmen in der Kesselwand an. Es kann daher durch dieselbe nur wenig Wasser in die Feuerbüchse eindringen, und dasjenige, welches seinen Weg hinein findet, ist unschädlich, da es gleich verdampft wird.

Auf diese Weise würden die Heizer im Falle der Gefahr, nach vorhergegangenem Schließen der Feuerthüre, noch Zeit genug haben, den Heizraum zu verlassen. — Die Feuerbüchse fasst gut eine halbe Tonne Kohlen, was genügt, um mit 10 Meilen Geschwindigkeit eine Strecke von 40 Meilen zurückzulegen.

Da Torpedoboote nicht die Bestimmung haben, sich weit von ihrer Station zu entfernen, so liegt es auf der Hand, dass ihnen durch diese Einrichtung ein vorzügliches Mittel zum Entkommen gegeben ist. Würde dieselbe fehlen, so könnte das Wasser ungehindert seinen Weg zu den Feuern finden und sie auslöschen. Das Boot würde dann auch dem unbedeutendsten Feinde machtlos ausgeliefert sein.

Bei einem zur Erprobung des ganzen Apparates angestellten Versuche wurde mehrmals Wasser einströmen gelassen, ohne dass hiedurch die Feuer gelitten hätten. Der Dampfdruck blieb sogar im Steigen und dies trotzdem, dass viel Dampf zum Auspumpen des Heizraumes nöthig war. Auch war der Zug nicht der beste, da die Heizraumluke offen stand.

Diese Einrichtung ist als eine der bedeutendsten jener Verbesserungen anzusehen, welche in letzter Zeit an Torpedobooten angebracht wurden.

(„*Engineer.*“) M — y.

Torpedowesen in Russland. — Das russische Marine-Ministerium hat eine Commission ernannt, um die Daten über sämmtliche in der jüngsten Zeit im Auslande vorgenommene Torpedo- und Torpedobootsversuche zu sammeln. Eine andere Commission wurde zu dem Zwecke berufen, die Reorganisation des Torpedodienstes zu studieren, um dem Personale eine praktischere Ausbildung geben zu können. Der Instructionscursus soll auf ein ganzes Jahr ausgedehnt werden.

Während dieses Winters wurden zu Kronstadt 12 alte Torpedoboote verkauft, dafür soll im Frühjahr die Ostseeflotte um 20 Torpedoboote neuer Construction vermehrt werden. („*Rivista marittima.*“) δ.

Von der k. deutschen Marine. — (*Bau dreier Torpedoboote. Torpedoschulschiffe. Armierung der deutschen Kriegsschiffe mit Hotchkiss-Revolverkanonen. Panzerübungsgeschwader. Seeminen- und Torpedowesen bei den Seeofficiersprüfungen*).

Bau dreier Torpedoboote. Die drei im Marineetat von 1882—1883 (siehe S. 40 u. f. des vorigen Heftes unserer *„Mittheilungen“*) vorgesehenen zu erbauenden Torpedoboote sind, wie die *„Weserzeitung“* berichtet, der Schiffsbauwerft „Weser“ zuertheilt worden. Dieselben repräsentieren im ganzen den Typ des russischen Torpedobootes BATUM.

Torpedoschulschiffe. Um ein größeres geschultes Personal für die Bedienung der Fischtorpedos und deren Lancierung zu erhalten, werden im Laufe des Frühjahrs die beiden Torpedoboote ZIETEN und ULAN nach Wilhelmshaven überführt und dort stationiert werden, während in Kiel die zum Torpedoschiff mit 6 Lancierrohren eingerichtete gedeckte Corvette BLÜCHER und das nunmehr mit Lancierrohr für Fischtorpedos versehene Panzerfahrzeug ARMINIUS zu demselben Zwecke verbleiben werden.

Armierung mit Hotchkiss-Revolverkanonen. Die Armierung der deutschen Kriegsschiffe mit Hotchkiss-Revolverkanonen ist nunmehr zunächst dahin reguliert worden, dass alle gedeckten Corvetten und Panzerschiffe je 6 Revolverkanonen und bis zur ALBATROSS-Classe abwärts 4 Revolverkanonen erhalten sollen, während man bei den Kanonenbooten drei derartige Geschütze vorgesehen hat. Die Schulschiffe bleiben von dieser Armierung ausgeschlossen.

Panzerübungsgeschwader. Das Panzerübungsgeschwader, dessen Zusammentritt am 20. Mai im Kieler Hafen erfolgen soll, wird, wie auch im vorigen Jahre, seine Übungen, die in Evolutionen, gefechtsmäßigem Schießen, zuletzt nach schwimmenden geschleppten Scheiben, Manövrieren nach gegebenen Gefechtsideen, Landungsmanövern, Torpedoübungen, Schießversuchen mit der neu eingeführten Hotchkiss-Revolverkanone, Anwendung des elektrischen Lichtes mit markierten feindlichen Torpedobooten bestehen, hauptsächlich in der Ostsee, und zwar vornehmlich in der Danziger, Neustädter und Eckernförder Bucht vornehmen, dann auf kurze Zeit in der Nordsee manövrieren und die Häfen Wilhelmshaven und Cuxhaven besuchen. Welche große Wichtigkeit man der Einführung der elektrischen Beleuchtung und ihrer Handhabung auf den deutschen Kriegsschiffen beimisst, geht daraus hervor, dass dieselbe wiederum als Excercitium während der diesjährigen Geschwaderübungen bezeichnet ist.

Zum Chef des Geschwaders ist Contreadmiral v. Wickede ernannt. Folgende Schiffe werden das in Rede stehende Geschwader bilden: Die Panzerschiffe FRIEDRICH DER GROSSE, PREUSSEN, KRONPRINZ, FRIEDRICH CARL, und der Aviso GRILLE.

Die Zeit der Indienststellung wird circa fünf Monate betragen. Die Besatzung des Geschwaders besteht aus 83 Officieren und 2060 Mann.

Seeminen- und Torpedowesen bei den Seeofficiersprüfungen. Die Vorschrift für die Seeofficiersprüfung wurde dahin geändert, dass dieselbe in Zukunft auch das Minen- und Torpedowesen umfassen wird, während einige Positionen der Artillerie in Wegfall kommen. Es wird verlangt: 1. Kenntnis der verschiedenen Seeminen, einschließlich der dazu gehörigen elektrischen Leitungen und Zündungen, sowie Kenntnis des Ladens und Fertigmachens der Seeminen; 2. Kenntnis des Exercierreglements für Minen, Behandlung und Prüfung der Kabel etc.; 3. Kenntnis des Fischtorpedos, sowie der an Bord des Schulschiffes befindlichen Lancierapparate nebst Zubehör; 4. praktische

Handhabung und Instandhaltung des Torpedomaterials, Kenntnis des Exercierreglements; 5. allgemeine Eigenschaften der Schießbaumwolle und des Knallquecksilbers; 6. Theorie der Mechanismen des Torpedos, sowie der verschiedenen in der Marine gebräuchlichen Lanciermethoden, Torpedoballistik; 7. Wirkung der Torpedos und Seeminen, deren kriegsgemäße Verwendung als Offensiv- und Defensivwaffen, Torpedoboote; 8. Abwehr und Schutzmittel gegen Torpedos; 9. allgemeine Übersicht über das Seeminen- und Torpedowesen der bedeutendsten Marinen. — Die Prüfung in der Artillerie, im Seeminen- und Torpedowesen muss mindestens „genügend“ ausfallen.

Von der englischen Marine. (*Probefahrt der Corvette* CANADA. *Kiel der Composite-Corvette* OPAL. *Neue Classe von Niederbordcorvetten. Lancierung von Torpedos mit Dampf. Probefahrt des Panzerschiffes* AJAX. *Stapellauf des* EDINBURGH. *Neue Mitrailleuse*).

Probefahrt der Corvette CANADA. Diese Corvette, welche am 26. August vorigen Jahres zu Portsmouth vom Stapel lief, machte im Februar ihre Übernahmsprobefahrten. Die erste dieser Fahrten musste wegen starken Warmlaufens des vorderen Kurbelzapfens unterbrochen werden. Bei der zweiten Probefahrt wurden jedoch sehr zufriedenstellende Resultate erreicht. Die mittleren Werte nach der 6-stündigen ununterbrochenen Probefahrt mit voller Kraft waren:

Dampfdruck in den Kesseln . . . . . . 58·33 Pfund;
Vacuum vorne 27·5, achter . . . . . . 27·1″;
Rotationen in der Minute . . . . 104·94″;
Mittlerer Druck im Hochdruckcylinder . . 39·37 Pfund;
„ „ „ Niederdruckcylinder . 11·31 „
Gesammte indicierte Pferdekraft . . . . 2432·73 „ (133 mehr als contractlich bedungen war.)
Mittlere Geschwindigkeit . . . . . . 14·177 Knoten.

Kiel der Composite-Corvette OPAL. Unterhalb des vorderen und des achteren Theiles des Kieles dieser Corvette werden versuchsweise schwere Metallplatten von 25′ (7·5 *m*) Länge befestigt werden, welche den Zweck haben sollen, das Stampfen des Schiffes zu verhindern. Man ist ziemlich allgemein der Ansicht, dass durch diese Platten, selbst wenn das gewünschte Resultat wirklich erzielt wird, jedenfalls die Fahrtgeschwindigkeit des Schiffes leiden muss.

Neue Classe von Niederbordcorvetten. Die Admiralität hat die Pläne für eine neue Classe von Niederbordcorvetten genehmigt, deren Bau schon mit Anfang des nächsten Finanzjahres beginnen soll. Die Dimensionen derselben sind: Länge 150′ (45·7 *m*) zwischen den Perpendikeln; Breite: 34′ (10·3 *m*); Tiefe im Raume: 9·5′ (2·9 *m*). Die Maschinen von 850 Pferdekraft sollen diesen Schiffen 12 Knoten Geschwindigkeit ertheilen. Die Bestückung wird aus vier 37-Tons Hinterladern bestehen.

Lancierung von Torpedos mit Dampf. — Auf dem „Doppellancierrohr“-Torpedoboote zweiter Classe, Nr. 79, welches kürzlich bei seiner Probefahrt bloß 16¾ Knoten Geschwindigkeit ergab (¾ Knoten weniger als die contractlich festgestellte Zahl), wurden Versuche gemacht, Whitehead-Torpedos mit Dampf zu lancieren. Die Kraft des Impulses bei diesem Versuche war beiläufig gleich jener der comprimierten Luft. Obwohl dieses System der Lan-

cierung durchaus kein neues ist und für Schiffe und Torpedoboote erster Classe, welche ohnedem Luftcompressionsmaschinen zur Füllung ihrer Torpedos erhalten müssen, keinen praktischen Wert hätte, so war der Versuch doch insoferne von Interesse, als kleinere Boote auch mit Fischtorpedos betheilt werden sollen, und bei dieser Impulsmethode die Luftpumpen und Accumulatoren wegfallen, womit sich auch eine beträchtliche Gewichtsersparnis ergibt.

Probefahrt des Panzerschiffes AJAX. Dieses neue Thurmschiff erreichte bei der kürzlich vorgenommenen Probefahrt etwas mehr als 13 Knoten, wobei die Maschinen 6440 Pferdekraft indicierten. — ss. —

Stapellauf des EDINBURGH. Am 17. März lief zu Pembroke das Thurmschiff EDINBURGH (früher MAJESTIC) glücklich von Stapel. Es ist dies ein Schwesterschiff des COLOSSUS, und hat nicht nur die Hauptdimensionen desselben, sondern auch dessen Constructionseigenthümlichkeiten. Wir bringen an anderer Stelle eine Beschreibung des letzteren Schiffes.

M—y.

Neue Mitrailleuse. Am 11. Jänner wurde in Gegenwart des Artillerie-Comités eine neue Mitrailleuse versucht, von welcher behauptet wird, dass sie allen ihren Vorgängern überlegen sei. In Bezug auf das Aussehen und die Constructionsprincipien ist diese Mitrailleuse von den bereits bekannten gründlich verschieden. Sie hat zehn parallel neben einander gelagerte Läufe und wird mit einem rückwärts in das Gehäuse einzuschiebenden Patronenmagazine versehen, welches, in 15 Lagen à 10 Stück, 150 Patronen enthält. Zum Abfeuern dient ein Hebel; bei jeder Hebelbewegung nach vorwärts werden zehn Patronen in die Läufe eingeschoben und gleichzeitig abgefeuert, beim Zurückziehen des Hebels werden die zehn leeren Hülsen extrahiert. Zur Ertheilung jeder beliebigen Höhen- und Seitenrichtung dient eine einfache Vorrichtung. Der durchgeführte Versuch gab insoferne unbefriedigende Resultate, als infolge der zu schwachen Schlagfedern sehr viele Versager vorkamen.

(„*Times*") Sc.

Lord Northbrook, erster Lord der Admiralität, über die literrarische Thätigkeit der Seeofficiere. — „*Broad Arrow*" gibt in seiner Nummer vom 11. März d. J. einen Bericht über die 51. Jahressitzung der *Royal United Service Institution*, welcher diesesmal der erste Lord der Admiralität, Lord Northbrook, präsidierte. Nach der Vertheilung der Preise sprach der Präsident einige beachtungswürdige Worte über den Wert der Vorträge und Publicationen der „*Institution*" und über den Wert der maritim-literarischen Thätigkeit der Seeofficiere im allgemeinen.

So erwähnte Lord Northbrook, dass der Inhalt der vorjährigen Preisschrift Captain Colomb's: „*Über die Kenntnis der Kriegsmarinen des Auslandes und über den Schutz des Handels im Kriege*", von der Admiralität in Erwägung gezogen worden sei, eine Thatsache, welche die Officiere gewiss freuen werde, und dass die Admiralität ein System zu begründen hoffe, durch welches das Materiale zur Kenntnis des Kriegsmarinewesens des Auslandes gesammelt und mit Beiträgen der tüchtigsten Officiere, welche ab und zu aus allen Theilen der Welt heimkehren, bereichert werden wird.

Auf Sir John Hay's Bemerkung, dass an den Seeofficieren ein gewisser Grad von Schüchternheit und der Mangel an Neigung zu maritim-literarischen

Arbeiten zu bemerken sei, weil dieselben Tadel oder Entmuthigung von Seite der Admiralität fürchten, erwiderte Lord Northbrook: „Es freut mich, ganz im Gegentheile den Ausspruch Sir John Hay's unterschreiben zu können, dass der Admiralität sehr daran gelegen ist, die Seeofficiere sich mit Fachstudien beschäftigen und die Resultate dieser Studien niedergeschrieben zu sehen. — Es ist nothwendiger als je, dass die Officiere über die Grundprincipien ihres Berufes nachdenken, und dass ihre Ideen durch andere geprüft und klargestellt werden."

Dieser weise und liberale Ausspruch, meint „*Broad Arrow*", wird nicht verfehlen, die Zahl der Fachvorlesungen in der *Royal United Service Institution* und der *Institution of Naval Architects* zu vermehren, die wissenschaftliche Bildung der englischen Seeofficiere zu heben und in jeder Weise die nationale Vertheidigung Englands zu kräftigen. y. e.

Von der französischen Marine. — (*Zur Seetaktik. Die Akademie der Wissenschaften und die Kriegsmarine. Errichtung eines höheren Officierscurses. Transferierung der höheren Schiffbauschule von Cherbourg nach Paris. Erlass des Marineministeriums, wonach allen dienstlich nicht beschäftigten Seeofficieren die Wahl des Aufenthaltsortes freigestellt wird. Bau der Kanonenboote* LION *und* SCORPION. *Bau der Schraubentransportschiffe* DURANCE *und* MEURTHE. *Bau des Schraubenflottillenavisos* IBIS. *Armierung des gedeckten Kreuzers* NAÏADE. *Streichung der Linienschiffe* CHARLEMAGNE *und* VILLE DE PARIS *und des Kanonenbootes* COULEUVRE *aus der Liste der Flotte. Schwimmende Panzerbatterie* IMPRENABLE.)

Zur Seetaktik. Admiral Jurien de la Gravière hat der Akademie der Wissenschaften eine höchst interessante Arbeit über die in der französischen Marine in Versuch befindliche Dampftaktik überreicht. Die genannte Taktik umfasst 92 Evolutionen, von denen die Schiffslieutenants MM. des Portes und Aubert unter der Leitung des Linienschiffscapitäns M. Trève sämmtliche Elemente berechnet haben, um sowohl die Raschheit als auch die Sicherheit der Ausführung zu begünstigen. Ein einziges Beispiel wird die Nützlichkeit dieser Arbeit beweisen.

Die Escadre, aus neun Schiffen bestehend, ist in Kielwasserlinie formiert; der Admiral lässt den Übergang zur Frontlinie signalisieren; jedes Schiff findet nun in den Tabellen den einzunehmenden Cours und die einzuhaltende Geschwindigkeit eingetragen, um in der möglichst kürzesten Zeit seinen neuen Posten zu erreichen. Da unter gar keiner Bedingung eine Evolution früher begonnen werden darf, bevor nicht die Rectification der zu verlassenden Formation erfolgte, so wird jedes Schiff, sobald das Ausführungssignal gegeben, den Angaben der Tabellen absolut folgen können. Postennummer fünf der Kielwasserlinie muss z. B. 14° an backbord abscheren und den Gang der Maschine auf 6·9 Meilen regulieren; die Anzahl Grade beziehen sich natürlich auf die Fahrt des Schiffes über den Grund, d. h. auf die Bewegung des Schiffes im Wasser und Bewegung des Wassers zusammen, da nur die stricte Einhaltung dieses Winkels das Schiff in der kürzesten Zeit gleich auf seinen Posten in der Frontlinie bringen wird.

Diese Angaben, welche die Beurtheilung eines jeden Manövers gestatten, werden nicht wenig dazu beitragen, das Auge der Officiere zu üben und das Studium ihrer Schiffe zu begünstigen. Den Wachofficieren obliegt es die atmosphärischen und Stromverhältnisse mit Scharfsinn in Rechnung zu bringen, um aus den in den Tabellen enthaltenen Angaben den größten Nutzen zu ziehen.

Die Akademie der Wissenschaften und die Kriegsmarine. In der öffentlichen Sitzung, welche jährlich am 6. Februar stattfindet, hat die Akademie der Wissenschaften für das abgelaufene Jahr folgende Preise an Angehörige der französischen Kriegsmarine ertheilt:

1. Großer außerordentlicher Preis von 6000 Francs der Section für Mechanik, für jene wissenschaftlichen Arbeiten, welche dahin zielen die Machtstellung und das Ansehen der französischen Marine zu erhöhen. Dieser Preis wurde M. Sebert, Oberstlieutenant der Marineartillerie und M. Brault, Linienschiffslieutenant, zuerkannt.

M. Sebert, hat diverse Apparate zur Ermittlung der Gesetze der Geschossbewegung in und außer dem Rohre erdacht, (siehe unsere „*Mittheilungen*" Jahrg. 1880, Seite 523), welche ihm bereits die goldene Medaille der elektrischen Ausstellung einbrachten, und verschiedene artilleristisch-wissenschaftliche Arbeiten von hohem Werte publiciert.

M. Brault erhielt den Preis für seine dem Navigateur in hohem Maße nützlichen Arbeiten im Gebiete der maritimen Meteorologie.

2. Preis Plumley (Goldmedaille im Werte von 2100 Frcs.). Diesen Preis erhielt Fregatten-Capitän M. Fleuriais für die sinnreich erdachten Verbesserungen der Navigationsinstrumente. Die zahlreichen Erfindungen des scharfsinnigen Fregatten-Capitäns haben sich in der Praxis ausgezeichnet bewährt, und sind infolge dessen in der französischen Kriegsmarine und auf den Dampfern der großen transatlantischen Linien eingeführt worden.

3. Preise Montyon. Einen dieser Preise erhielt der Oberstabsarzt der Marine M. Berenger-Féraud für folgende fachwissenschaftliche Werke: „Das gelbe Fieber auf Martinique" und „Die Krankheiten der Europäer in den Antillen".

Errichtung eines höheren Officierscurses. Der Marineminister Gougeard hat in einem längeren, mit den trefflichsten Beweggründen unterstützten Exposé dem Präsidenten der Republik die dringende Nothwendigkeit der Errichtung eines höheren Officierscurses dargelegt. Die Genehmigung zur Errichtung dieses gegenwärtig fast in allen größeren Marinen bereits eingeführten Institutes hat nicht lange auf sich warten lassen, und es ist bereits die Commission ernannt, welche die Organisierung und den Studienplan zu entwerfen hat.

Der höhere Officierscurs wird aus einer wissenschaftlichen und einer politisch-militärischen Abtheilung bestehen.

Der wissenschaftlichen Abtheilung sind zugewiesen: 1. Sämmtliche höhere Navigationsprobleme, und 2. das schwimmende Flottenmaterial und dessen Armierung, d. h. das Schiff, seine Motoren und seine Angriffs- und Vertheidigungsmittel. Der politisch-militärischen Abtheilung fallen zu: 1. Das Studium der politischen und Handelsinteressen in ihrem ganzen Umfange, und 2. die Verwendung der Flotte zur Unterstützung und Vertheidigung der genannten Interessen.

Transferierung der höheren Schiffbauschule von Cherbourg nach Paris. Nach reiflicher Erwägung hat das Marineministerium angeordnet, dass die

höhere Schiffbauschule, welche bisher in Cherbourg stationiert war, nach Paris verlegt werde. Das Ministerium gieng dabei von der Ansicht aus, dass eine solche Schule nur im Knotenpunkte, in dem sich sämmtliche Zweige der Wissenschaft und Industrie centralisieren, Ersprießliches leisten kann.

Ein anderer Umstand, der die Verlegung der Schule veranlasste, war der, dass sich vom Schiffbaucorps immer weniger Officiere als Professoren zur Schule meldeten (Commandierungen zum Lehrfache kennt man in der französischen Marine nicht); nun hofft man, dass der Reiz der Hauptstadt die Lust zum Unterricht in den betreffenden Kreisen heben wird.

Seit 1. März d. J. ist die Bildungsstätte der Schiffbauer in Paris installiert.

Erlass des Marineministeriums, wonach allen dienstlich nicht beschäftigten Seeofficieren[1] *die Wahl des Aufenthaltsortes freigestellt wird.* Bisher hatte jeder Seeofficier der französischen Marine als Zugehörigkeitshafen eine der folgenden Centralstationen der Seebezirke: Cherbourg, Brest, Lorient, Rochefort oder Toulon. Beim Seebezirkscommando wurden die Grundbücher und die Einschiffungslisten der dem Seebezirke zugetheilten Officiere geführt; um jedoch ein einheitliches System einzuführen, hat das Ministerium (M. Gougeard) folgenden Erlass publiciert:

Der Minister hält es für eine Sache von allerhöchster Wichtigkeit, dass die Einschiffungsbefehle nur von der Centralstelle ausgehen, und dass zu diesem Zwecke eine Generaleinschiffungsliste für sämmtliche Officiere der verschiedenen Corps der Marine an dieser Stelle geführt werde.

Denjenigen Linienschiffslieutenants und Schiffsfähnrichen, welche weder eine Dienstesbestimmung am Lande erhalten — derartige Dienstesbestimmungen müssen überhaupt auf ein Minimum reduciert werden — noch als Hörer in den technischen Lehranstalten oder in den höheren Officierscurs bestimmt werden, ist der Aufenthalt nach eigener Wahl überlassen. Diese Officiere sind zum Bezuge des vollen Gehaltes und des Quartiergeldes berechtigt.

Diese Bestimmungen sind zu dem Zwecke getroffen worden, um sämmtliche Officiere gleichmäßig an allen Chancen des Dienstes theilnehmen zu lassen, von denen nicht selten das Glück ihrer Carrière abhängt; sie werden ferner zur Folge haben, dass die Officiere, besonders in ihrer ersten Dienstesperiode, nicht gezwungen sein werden, lange Zeit hindurch zur Schädigung ihrer persönlichen Interessen in den verschiedenen Häfen dem Müßiggange zu huldigen, ohne dass daraus ein Vortheil für den Dienst erwachsen würde.

Der Minister ist der Ansicht, dass der Seeofficier nur an Bord und in den verschiedenen Fach- und höheren Schulen verwendet werden soll, sonst aber seiner Familie zu überlassen ist. Ein Aufenthalt im Hafen soll in Ausnahmsfällen und bei besonderen Dienstesbestimmungen statthaben. Man hat sich schon seit langem mit der Lösung dieser wichtigen Frage beschäftigt, deren Ausführung jedoch immer verzögert. Bei dem heutigen Stande der Communicationsmittel wäre es jedoch eine Sünde, den Seeofficieren die vorgenannten Wohlthaten noch länger zu entziehen; infolge dessen findet sich der Minister veranlasst, folgende Bestimmugen in Kraft treten zu lassen:

[1] Diese Bestimmungen gelten für Linienschiffslieutenants und Schiffsfähnriche; die Stabsofficiere hatten schon von früher her freie Wahl des Aufenthaltsortes.

Art. 1. Die Seeofficiere werden von nun an nicht mehr einem bestimmten Hafen, respective Seebezirke zugetheilt sein; die betreffenden Zugehörigkeitshäfen sind jedoch provisorisch mit der Weiterführung der Grundbuchsblätter betraut.

Bei der Centralstelle wird eine Generaleinschiffungsliste für jede Charge geführt. Diese Liste liegt beim Militärreferate eines jeden Seebezirkes zur Einsichtsnahme auf.

Art. 2. In die Generaleinschiffungsliste sind nicht aufzunehmen:

1. Die Officiere in Mission oder in Dienstesbestimmungen außerhalb der Kriegshäfen.
2. Die Officiere in Localanstellungen.
3. Die in den verschiedenen Fach- und höheren Schulen und bei der Artilleriecommission zu Gavre zugetheilten Officiere.
4. Die Officiere, welche einer Specialität angehören; für diese wird eine eigene Einschiffungsliste aufzulegen sein.
5. Diejenigen Officiere, welche infolge ministerieller Bewilligung, krankheitshalber zeitlich „*hors tour d'embarquement*“ gesetzt werden.

Art. 3. Die Einschiffung der Linienschiffslieutenants und Schiffsfähnriche erfolgt auf Befehl des Ministers, nach der Tour der Einschiffungsliste.

Art. 4. Diejenigen Seeofficiere, welche sich im ersten Drittel der Generaleinschiffungsliste befinden, werden telegraphisch verständigt, sich zur Einschiffung klar zu halten, so zwar, dass sie jedem weiteren Befehle innerhalb der folgenden achtundvierzig Stunden Folge zu leisten im Stande sein müssen. Sie werden sowohl den Empfang des Avisos als auch der folgenden Einschiffungsordre dem Ministerium auf telegraphischem Wege bestätigen.

Art. 5. Jeder Officier, welcher den Auftrag erhält, sich nach irgend einem Hafen zu begeben, muss dort in der durch die Reglements festgesetzten Zeit eintreffen. Krankeitsfälle müssen entsprechend dargewiesen werden.

Art. 6. Jeder Seeofficier ohne specielle Dienstesbestimmung kann sich den Aufenthaltsort selbst wählen. Er bezieht während dieser Zeit den vollen Gehalt und das Quartiergeld. Eine Reisevergütung gebürt ihm jedoch nur für die Fahrt von seinem Aufenthalts- zu seinem neuen Bestimmungsort.

Art. 7. Wenn sich bei Dienstesposten am Lande Aperturen ergeben, so werden vom Minister unter den jüngst ausgeschifften Officieren diejenigen gewählt, welche sich zu diesen Posten freiwillig melden.

Im Falle sich kein Officier gemeldet hätte, so bestimmt er hierzu den ersten Officier des letzten Drittels der Generaleinschiffungsliste.

Art. 8. Vollzugbestimmungen.

Bau der Kanonenboote LION und SCORPION. Die MM. Normand & Cie. wurden mit dem Bau der genannten Schraubenkanonenboote, Typ SAGITTAIRE, betraut. Die Hauptdimensionen derselben sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	46·20 *m*
Breite auf der Außenhaut	7·55 „
Tiefe im Raume	3·61 „
Mittlerer Tiefgang	2·81 „
Deplacement	473 Tonnen.

Diese Kanonenboote werden nach dem Composite-System aus Stahl und Holz gebaut werden.

Bau der Schraubentransportschiffe DURANCE und MEURTHE. Das Arsenal zu Rochefort ist mit dem Bau der zwei genannten Transportdampfer beauftragt worden. Die Hauptdimensionen dieser Schiffe sind folgende:

Länge zwischen den Perpendikeln	64·80 *m*
Größte Breite	10·26 „
Tiefe im Raume	6.40 „
Mittlerer Tiefgang	4·49 „
Deplacement	1597 Tonnen.

Die Armierung wird aus vier Stück 14 *cm*-Geschützen bestehen. Die Maschinen von 700 indicierten Pferdestärken werden in dem Staats-Etablissement zu Indret hergestellt.

Bau des Schraubenflottillenavisos IBIS. Dieses Schiff wird im Arsenale zu Rochefort nach den Plänen der MOUETTE gebaut. Die Dimensionen desselben sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	42·50 *m*
Breite auf der Außenhaut	6·16 „
Raumtiefe	3·15 „
Mittlerer Tiefgang	2·10 „
Deplacement	254 Tonnen.

Die Maschine dieses Schiffes wird zu Indret gebaut.

Armierung des gedeckten Kreuzers NAÏADE. Die NAÏADE, 3284 Tonnen Deplacement, 800 Pferdekraft, führt eine Breitseitarmierung von 16 Stück 14 *cm*-Geschützen (davon 12 in der gedeckten Batterie und 4 Stück am Oberdeck installiert) und eine Jagd- und Retraitearmierung von 4 Stück 16 *cm*-Geschützen. Dieser Kreuzer ist ferner mit 4 Mitrailleusen und 4 Whitehead-Torpedos ausgerüstet. Die Bemannung besteht aus 445 Köpfen, incl. Officiere.

Streichung der Linienschiffe CHARLEMAGNE *und* VILLE DE PARIS *und des Kanonenbootes* COULEUVRE *aus der Liste der Flotte.* Da der Schiffskörper des Linienschiffes CHARLEMAGNE und jener des Kanonenbootes COULEUVRE morsch befunden wurden, so ist deren Demolierung angeordnet worden.

Das Linienschiff VILLE DE PARIS wird als Kasernenschiff für Marine-Infanterietruppen dienen.

Schwimmende Panzerbatterie IMPRENABLE. Die schwimmende Panzerbatterie IMPRENABLE ist aus der Liste der seegehenden Schiffe der Flotte gestrichen worden, und als Servitutschiff für den Torpedodienst des Hafens von Cherbourg bestimmt worden.

(Aus „*Bulletin Officiel*“, „*Comptes rendus*“ und „*Journal de la Flotte*“.)

P. D.

Von der italienischen Marine. (*Bau von vier Torpedobooten und zwei Kanonenbooten. Übungsgeschwader.*) — An folgende italienische Werften wurde der Bau je eines Torpedobootes vergeben: Odero in Festri, Pattison in Neapel, Jupy in Neapel und Gebrüder Orlando in Livorno. Der letztgenannten Werfte wurde auch der Bau zweier Kanonenboote übertragen, welche vollständig ausgerüstet abgeliefert werden sollen; bisher bestand der Usus, auf den Privatwerften nur den nackten Schiffskörper bauen zu lassen.

Unter dem Commando des Viceadmirals Pacoret de Saint-Bon wurde mit 1. April ein Übungsgeschwader zusammengesetzt, welches aus folgenden Schiffen besteht:

1. Panzerschiffe: DUILIO, DANDOLO, PRINCIPE AMADEO, PALESTRO, CASTELFIDARDO, AFFONDATORE, TERRIBILE, FORMIDABILE und VARESE.

2. Avisos: MARCANTONIO COLONNA, BARBERIGO und RAPIDO.

3. Transportschiff: CITTÀ DI GENOVA und sechs Torpedoboote.

Untergeordneter im Commando ist Contre-Admiral Orengo.

(*„Le Journal de la Flotte.“*) δ.

Die Schiffstypen der schwedischen Flotte. Ende des Jahres 1879 trat auf directen Befehl des Königs in Stockholm eine Commission zusammen, welche die Aufgabe hatte, für die schwedische Kriegsflotte den geeignetsten Schiffstypenplan auszuarbeiten. Diese Commission begann die Arbeiten im October des genannten Jahres und beendete dieselben nach Verlauf der ersten Hälfte des nächstfolgenden Jahres.

Im Einklange mit dem königlichen Befehle hatte die Commission Projecte von solchen Schiffen auszuarbeiten, welche im Vereine mit den, den Centralhäfen des Landes zur Disposition stehenden Vertheidigungsmitteln folgenden Anforderungen zu entsprechen hätten:

1. Die Haupthäfen des Landes sollen geschützt, die Annäherung einer feindlichen Flotte hintangehalten werden;

2. die Ausschiffung bedeutender feindlicher Kräfte an den Ufern des Königreiches soll erschwert, wenn nicht ganz verhindert werden und

3. im Falle eine Ausschiffung doch stattgefunden hätte, soll die Verbindung des Feindes mit dem eigenen Lande nach Möglichkeit unterbrochen und hiedurch sollen die Operationen der heimischen Landarmee unterstützt und jene des Feindes gelähmt werden.

Als Basis der Verhandlungen bezüglich des Kostenpunktes wurde von der Commission der für die Neuanschaffungen des schwimmenden Flottenmateriales budgetgemäß zu fordernde Maximalbetrag von jährlichen 1,700.000 Kronen angenommen. Weiter einigte man sich dahin, dass die Armierung der Panzerschiffe bezüglich Größe, Gewicht und Wirkung dem 10"-Armstrong 25-Ton-Geschütze von 26 Kaliber Länge entsprechen müsse. Diese Geschütze sollen im Stande sein, auf die Distanz von 1000 *m* einen 47 *cm* dicken Eisenpanzer durchzuschlagen, d. h., die so armierten Schiffe sollen jedem der bestehenden Panzerschiffe der Staaten am baltischen Meere ein gefährlicher Gegner sein.

Bezüglich der Panzerung musste die Commission die Wahrung möglichster Ökonomie in finanzieller Hinsicht im Auge behalten, und beschloss, dass nur die vitalen Theile des Schiffes durch einen höchstens 30 *cm* starken Panzer zu schützen wären. Zur Erzielung der größtmöglichen Manövrierfähigkeit wurde das Zwillingsschraubensystem adoptiert und die Maximalgeschwindigkeit der Schiffe mit 13 Knoten festgesetzt.

Auf Basis obiger Erwägungen hatte nun die Commission folgende vier Schiffstypen ausgearbeitet und deren Pläne zur Annahme empfohlen:

A) Panzerschiff zum Schutze der Küsten und Häfen, im beiläufigen Kostenpreise von .... 2,290.000 Kronen

B) Torpedoboot, zum Lancieren von Whiteheadtorpedos eingerichtet, im Werte von circa .... 120.000 „

C) Torpedoboot, für Spierentorpedos eingerichtet, im Werte von circa.................................... 30.000 „

D) Leichtes Panzerkanonenboot für die heimischen Gewässer im Werte von circa.......................... 240.000 „

Über die Dimensionen, Bestückung, Panzerung, Geschwindigkeit u. s. w. dieser Schiffstypen wurde hauptsächlich Folgendes festgesetzt:

Typ *A*: *Panzerschiff.*

Länge in der Wasserlinie .... 226·0′ schwedisch
Breite „ „ „ .... 48·6′
Mittlerer Tiefgang.................... 15·6′
Deplacement ....2622 Tonnen.

Maschinen mit Zwillingsschrauben; Geschwindigkeit 13 Knoten; Seeeigenschaften: genügend, um das Schiff bei schlechtem Wetter gefahrlos in See zu halten; Artillerie: zwei Geschütze vom Gewichte und der Wirkung des 25-Ton-Armstrong-Geschützes, Kaliber 10 Zoll, Länge 26 Kaliber, Hinterladsystem. Installierungsort der Geschütze: ein gedeckter Panzerthurm, drehbar sowohl durch Dampfvorrichtung als mittels Handkraft. Feuerhöhe über Wasser 3·41 *m*. Außer diesen Geschützen noch drei andere, im Gewicht und in der Wirkung gleich den 6-zölligen Armstrong-Geschützen neuester Construction; diese Geschütze, sowie die nöthige Zahl Mitrailleusen sollen am Oberdeck installiert sein. Jedes Thurmgeschütz soll mit 75 Stück und jedes Deckgeschütz mit 50 Stück Gefechtsladungen versehen werden. Torpedos, in der Zahl von 4 bis 6, sollen am Bug durch ein Rohr, welches im Vorsteven in der Langschiffsebene installiert ist, lanciert werden.

Die Panzerdicke an dem vorderen Querschott der Citadelle soll 11·7 bis 10·7″, an den Bordseiten 9·7″ und an dem achtern Querschott 8·75 bis 7·8″ betragen, die Holzhinterlage des Panzers 10·5″ dick sein. Dieser Panzer der Citadelle erstreckt sich von 2′ über zu 3′ unter der Constructionswasserlinie. Sowohl der fixe als der bewegliche Theil des Thurmes ist mit einem eisernen Panzer versehen, vorne 11·7″, an den Seiten 10·75″ bis 9·75″ und achter 9·75″ dick. Der Commandothurm ist ebenfalls mit einem 11·7″ dicken Panzer umgeben. Das Panzerdeck, aus 2″ dicken Eisenplatten bestehend, ist vor und hinter der Citadelle mit einer Korkschichte und diese wieder mit dünnen Eisenblechen bedeckt.

Das Steuerrad soll gleichfalls geschützt sein und nur durch einen einzigen Mann gehandhabt werden können.

Das Brennmateriale für die Schiffskessel soll für 800 Seemeilen Fahrt bei 12 Knoten Geschwindigkeit genügen, und ein Lebensmittelvorrath auf 60, Wasser auf 10 Tage vorhanden sein. Der Bemannungsstand hat 142 Köpfe zu betragen.

Das Schiff führt bloß einen Signalmast, welcher jedoch in gewisser Höhe eine Plattform zur Installierung einer Mitrailleusë kleinerer Gattung trägt; letztere erhält einen eisernen gewehrkugelfesten Schutzschild.

Der Schiffsraum ist der Längen- und Querrichtung nach in 194 wasserdichte Abtheilungen zu theilen, von denen 72 auf den Doppelboden entfallen.

Endlich soll dieses Schiff mit kräftigen Schiffs- und Lenzpumpen, mit einem elektrischen Beleuchtungsapparat, einem Destillierapparat, Dampfheizung der Kabinen und Messen und der nöthigen Zahl von Booten — davon zwei Dampfboote — versehen werden.

Der Preis eines solchen Panzerschiffes stellt sich ohne Artillerie, ohne Torpedos und Lanciervorrichtung auf circa 2,290.000 Kronen.

Typ *B*: *Torpedoboot.*

Länge in der Wasserlinie .... 88·9′
Breite " " " .... 12·4′
Tiefgang im Mittel .... 4·1′
Deplacement .... 35·9 Tonnen.

Maschinen mit Zwillingsschrauben; Geschwindigkeit $16^1/_2$ bis 17 Knoten.

Torpedos: 2 Stück Whitehead, kleinerer Gattung, hiezu zwei Lancierrohre im Buge oberhalb der Wasserlinie. Für die Lancierung muss genügender Raum vorhanden sein, auch muss dieselbe mittels entsprechender Apparate vom Commandothurm aus geschehen können.

Artillerie: Eine Mitraillense, deren Gewicht sammt den zugehörigen Ladungen nicht 340 *kg* übersteigen darf.

Der Commandothurm sowie der Bedienungsplatz der Mitrailleuse müssen durch Blechschilde vor feindlichen Gewehrschüssen geschützt sein.

Das Brennmateriale für den Schiffskessel soll für 7 Stunden mit voller Fahrt genügen, die Lebensmittel und das Wasser für drei Tage. Bemannungsstand 10 Köpfe.

Der Schiffskörper wird in 8 wasserdichte Abtheilungen getheilt.

Dieses Torpedoboot muss weiters mit kräftigen Lenzpumpen, einer kleinen Kombüse und einer Dampfheizung der Wohnräume versehen werden. Der Preis eines solchen Bootes stellt sich, die Torpedos und die Mitrailleuse nicht eingerechnet, auf 120.000 Kronen.

Typ *C*: *Torpedoboot.*

Länge in der Wasserlinie .... 61·1′
Breite " " " .... 10·5′
Tiefgang im Mittel .... 4·1′
Deplacement .... 21 Tonnen.

Maschinen mit Zwillingsschrauben; Geschwindigkeit 10 Knoten. Spierentorpedos 6 Stück. Am Bug zwei Torpedospieren, welche mittels eines Dampfspills gehandhabt werden können. Das Senken und Entzünden der Torpedos muss mittels geeigneter Vorrichtungen vom Commandothurm aus, welcher vor dem Kamin zu stehen hat, geschehen.

Artillerie: eine Mitrailleuse, deren Gewicht mit den zugehörigen Ladungen nicht 340 *kg* übersteigen darf.

Der Commandothurm, der Bedienungsplatz der Mitraillense, sowie die allerwichtigsten Theile des Bootes müssen durch Blechschilde vor feindlichen Gewehrschüssen geschützt bleiben.

Brennmaterial für den Schiffskessel für 7 Stunden bei voller Fahrt. Bemannungsstand 7 Köpfe. Wasserdichte Abtheilungen in solcher Menge, als dies zur Sicherung der Schwimmfähigkeit des Bootes, im Falle es ein Leck

erhalten sollte, erforderlich ist. In seiner ganzen Länge ist das Boot mit einem Deck versehen. — Dampfheizung und eine kleine Kombüse.

Der Preis eines solchen Bootes stellt sich, die Torpedos und Bestückung abgerechnet, auf 30.000 Kronen.

Typ *D*: *Panzerkanonenboot.*

Länge in der Wasserlinie.............. ... 98·4′
Breite „ „ „ .... 21·9′
Tiefgang im Mittel .... 8·8′
Deplacement...............................310·4 Tonnen.

Maschinen mit Zwillingsschrauben; Geschwindigkeit 9½ Knoten. Seeeigenschaften: genügend, um das Boot bei schlechtem Wetter gefahrlos auf See zu halten.

Artillerie: ein 15 *cm*-Geschütz, Hinterlader; es ist auf einer für Handbetrieb eingerichteten Drehscheibe installiert und schießt über eine, das Rapert schützende Panzerbrustwehr; ferner zwei 8·7 *cm*-Feldgeschütze und drei 1-zöllige Mitrailleusen. An Kriegsmunition je 100 Stück Ladungen pro Geschütz und je 1000 Stück Ladungen pro Mitrailleuse.

Obenerwähnte Panzerbrustwehr ist 4·9′ hoch und besteht aus 3·9″ Eisenplatten auf 7·9″ Holzhinterlage und einer 0·5-zölligen aus Eisen. Eine Citadelle, die Haupttheile des Schiffes umfassend, erstreckt sich auf 14·75″ über und 29·5″ unter die Wasserlinie; die Materialstärken sind dieselben wie oben. Über der Citadelle befindet sich ein 1″ dickes Panzerdeck, vor und hinter derselben erstreckt sich das Panzerdeck bis unter die Wasserlinie; der geneigte Theil des Deckes ist mit einer Korkmasse bis zur Höhe des Deckes über der Citadelle bedeckt und mit einer dünnen Blechlage bekleidet. Das auf der Drehscheibe installierte Geschütz ist rundherum mit einem Blechschild zum Schutze der Mannschaft gegen feindliches Gewehrfeuer versehen.

Das Steuerrad, ebenfalls geschützt, soll nur durch einen einzigen Mann gehandhabt werden können.

Das Brennmateriale der Schiffskessel soll für 70 Stunden bei voller Dampffahrt genügen; Lebensmittelvorrath für 6 Wochen und Wasser für 10 Tage. Bemannungsstand 45 Köpfe.

Der Schiffsraum ist durch wasserdichte Längs- und Querschotte in 41 Abtheilungen getheilt.

Ferner soll dieses Boot mit kräftigen Lenzpumpen, mit einem elektrischen Leuchtapparat, einem Signalmast, Dampfheizung für Kabinen und Messen, den nöthigen Booten, wovon eines ein Dampfboot sein muss, versehen werden.

Der Preis stellt sich ohne Artillerie auf circa 240.000 Kronen.

Dieser interessante Bericht der schwedischen Schiffstypencommission wurde in der schwedischen maritimen Zeitschrift „*Tidskrift i Sjövaesendet*“ veröffentlicht und wir entnehmen denselben dem Juliheft v. J. des „*Morskoi sbornik*“. Das Augustheft v. J. des „*Morskoi sbornik*“ bringt die Details der Verhandlungen, welche der endgiltigen Feststellung des oben beschriebenen Schiffstypenplanes vorangiengen. Wir resumieren aus denselben die nachfolgenden Daten:

Das erwähnte Actenstück beginnt naturgemäß mit der Motivierung, weshalb die bestehenden Monitors den im Programm enthaltenen Bedingungen nicht ent-

sprechen, und enthält sodann die Erläuterungen, welche zur Annahme des Panzerschiffes Typ *A* führten. Bemerkenswert ist, dass die Commission sich dahin aussprach, dass selbst das in Vorschlag gebrachte Panzerschiff den Anforderungen des Programmes nicht unter allen Umständen wird genügeleisten können, weil man dazu eine weit größere Zahl von Schiffen benöthigen würde, als Schweden überhaupt stellen kann.

Die Berathungen bezüglich der ungepanzerten Kanonenboote führten zu dem Resultate, dass diese Schiffsclasse ganz fallen gelassen wurde. Man gieng dabei von der Ansicht aus, dass

1. ein derartiges Boot, wenn es heutzutage nur halbwegs ersprießliche Dienste leisten soll, wenigstens 15 Meilen laufen müsse,

2. dass die Kostspieligkeit eines solchen Bootes nicht in Einklang gebracht werden kann mit dem von ihm für die schwedische Marine zu erwartenden Dienste, und endlich

3. dass diejenigen Seestaaten, mit denen Schweden möglicherweise in einen Krieg verwickelt werden könnte, auch keine solchen Boote zur Verfügung haben.

In ähnlicher Weise begründete die Commission die Nichtannahme des Projectes eines rapiden Avisos. Im Nothfalle sollen für diesen Dienst entweder die Torpedoboote Typ *B* oder Handelsdampfer verwendet werden. Nach dem Ausspruche eines Commissionsmitgliedes können übrigens die Handelsdampfer derzeit gar nicht in Betracht gezogen werden, weil die schwedische Kauffahrteiflotte nicht einen Dampfer besitzt, der mehr als 12 Meilen laufen würde.

Bei den Besprechungen über die Torpedobootstypen einigte die Commission sich dahin, auf den größeren Booten ausschließlich Whitehead-Torpedos, und auf den kleineren Spierentorpedos zu installieren. Die Commission brachte gleichzeitig einige Änderungen an den bereits vorhandenen Torpedobooten in Vorschlag u. z. Aufstellung des Commandothurmes vor dem Schornstein, für die größeren Boote Maschinen mit Zwillingsschrauben und am Bug zwei parallel laufende Lancierrohre. — Die Verhandlungen über den Typ *D* bieten gar keine interessanten Momente.

Im Auszuge übersetzt von J. K.

Das argentinische Panzerschiff ALMIRANTE BROWN. — Über dieses Schiff brachten wir ausführliche Beschreibungen in unseren „*Mittheilungen*“ Jahrg. 1880, Seite 727 und 1881, Seite 439. Die nachfolgende Kritik desselben ist der in Buenos Ayres erscheinenden „*Libertad*“ durch „*Revista maritima brazileira*“, die Zeichnung des ALMIRANTE BROWN auf Tafel VI aus dem vor kurzem erschienenen Werke Sir Thomas Brassey's „*The British Navy*“ entnommen. Folgendes die Kritik.

Es ist schwer anzugeben, welches der erste und hauptsächlichste Fehler ist, welcher bei der Construction dieses Schiffes begangen wurde.

Aus sicherer Quelle wissen wir, dass für den ALMIRANTE BROWN 240.000 £ verausgabt wurden; der Gefechtswert [1]) dieses Schiffes ist aber mit dem enormen Preise desselben nicht in Übereinstimmung.

[1]) Bei der Beurtheilung des Gefechtswertes eines Schiffes kann es sich nur um einen approximativen Wert handeln, denn die Gesichtspunkte der Beurtheilung sind zu mannigfaltig, als dass sich eine bestimmte Formel aufstellen ließe. Im allgemeinen

Was vor allem in die Augen fällt, ist die enorme Fläche, welche das Oberwerk des ALMIRANTE BROWN darbietet, ohne dass dieselbe irgendwie gerechtfertigt wäre, da dieses Schiff nicht als Kreuzer in Bestellung gebracht wurde. Diese, mit keinem wirksamen Panzerschutz versehene Fläche wird der feindlichen Artillerie ein bequemes Ziel abgeben.

In der Mitte des Schiffes befindet sich eine Casematte, welche im Ernstfalle der Besatzung Deckung bieten sollte; da sie jedoch zur Erfüllung dieses Zweckes des genügenden Schutzes entbehrt, erachten wir das Vorhandensein der Casematte als den Hauptfehler des Schiffes.

Das Casemattsystem zeigt so manche Übelstände; wir erwähnen nur, dass die Casematte 1. ein großes Panzergewicht erfordert, um wirksamen Schutz zu gewähren, 2. dass sie eine große gerade Fläche bietet, welche leicht normal getroffen werden kann, und 3. dass die Geschützaufstellung in den meisten Fällen die Concentration des Feuers einer Bordseite nicht gestattet.

Beim Thurmsystem hingegen leistet die Panzerung der Geschützstände, bei verhältnismäßig viel geringerem Gewichte, einen bedeutend größeren Widerstand, und kann die Seitenrichtung nach irgend einem Punkte in kürzerer Zeit eingestellt werden.

Um unsere Ausführungen besser zu illustrieren, wollen wir den ALMIRANTE BROWN mit dem gegenwärtig — auch bei den Messrs. Samuda & Comp. — in Bau befindlichen brasilianischen Panzerschiffe [1]) vergleichen, dessen Pläne von den competentesten Ingenieuren gutgeheißen wurden.

---

nimmt man an, dass der Gefechtswert eines Schiffes direct proportional ist: 1. Dem Artillerie-Coëfficienten. Dieser hängt ab von den schwersten Kalibern, den das Schiff in Action setzen kann, und von der Anzahl Geschütze dieses Kalibers; bei verschiedenen Kalibern von dem Mittel, das man erhält, indem das Kaliber aller Kanonen (die leichten Geschütze ausgeschlossen) durch jenes der schwersten dividiert wird (Mittelziffer). Dabei sind die auf Drehscheiben oder in Drehthürmen installierten Geschütze im allgemeinen doppelt zu zählen; ferner hängt der Artillerie-Coëfficient von der Durchschlagskraft des schwersten Geschosses ab, d. h. von der Anzahl Fußtonnen lebendiger Kraft, die das aus dem schwersten Geschütze geschossene Projectil in der ersten Secunde besitzt. (Vergleiche unsere *„Mittheilungen“* Jahrgang 1881, Seite 154.) Der Artillerie-Coëfficient ist demnach gleich dem Gewichte in Tonnen der größten Kanone, multipliciert mit der Mittelziffer, multipliciert mit der Durchschlagskraft des schwersten Geschosses. — 2. Dem Deckungsfactor. Bei diesem zieht man den Widerstand der stärksten Platten in Betracht, wie sie sich immer an der Wasserlinie in der Gegend der Maschine befinden. Dieser Widerstand wird beiläufig ausgedrückt durch die lebendige Kraft in Fußtonnen, welche ein Geschoss pro Zoll des Umfanges besitzen muss, um diesen Panzer zu durchdringen. Die Durchschlagscoëfficienten sind durch zahlreiche Versuche für die meisten Panzerscheiben direct ermittelt worden. — 3. Dem Maximum der Geschwindigkeit des Schiffes (Probefahrt).

Verkehrt proportional ist der Gefechtswert: *a*) der Zeit in Secunden, in welcher das Schiff einen Kreis beschreiben kann, *b*) der auf einer ganzen Bordseite schutzlosen Fläche, begonnen 6′ unter der Wasserlinie bis zum Oberdeck.

Die so erhaltenen Ziffern stellen die Eignung eines Schiffes zum Kampfe im ruhigen Wasser dar. Bei bewegter See kömmt noch die Batteriehöhe in Rechnung. Die Wirksamkeit eines seegehenden Schiffes im Gefechte ist deshalb auch gerade proportional zur Höhe seiner Hauptbatterie über Wasser. Die genannten Elemente zusammen ergeben die Gefechtsstärke eines Schlachtschiffes gleich dem Artillerie-Coëfficienten, multipliciert mit dem Deckungscoëfficienten, multipliciert mit der größten Fahrtgeschwindigkeit, multipliciert mit der Höhe der unteren Stückpfortentrempel über Wasser, getheilt durch die Secundenzahl der Wendungsdauer mal die panzerlose Fläche.

Mehr darüber siehe in Bonamico, Marchall, Barnaby, *„Proceedings of the Institution of Naval Architects“*, *„Morskoi sbornik“* (1879) etc.

Anm. des Übersetzers.

[1]) Vergl. Jahrg. 1881, Seite 620 unserer *„Mittheilungen“*.

Dieses Schiff wird zwei, mit 11-zölligen [1]) stahlbelegten Platten gepanzerte Thürme erhalten, in welchen je zwei der neuartigen 20-Ton-Armstrong-Kanonen installiert sein werden. Die Geschütze werden den ganzen Horizont bestreichen können. Das Gesammtgewicht des Panzerschutzes der Thürme wird jedoch geringer sein, als das des Casemattpanzers des BROWN.

Man wird vielleicht einwenden wollen, dass ALMIRANTE BROWN mit sechs Geschützen armiert ist, und dass daher drei Thürme zur Unterbringung der Geschütze erforderlich gewesen wären. Vergleicht man jedoch die $11^1/_2$-Ton-Geschütze des BROWN mit den 20-Ton-Geschützen des Brasilianers in Bezug auf ihr Wirkungsvermögen gegen ein modernes Panzerschiff, so wird man bald klar darüber, dass zur Bildung der Parallele acht Stück der erstgenannten Geschütze erforderlich sind.

Die Installierung der Geschütze in zwei Thürmen bietet weiters den Vortheil, dass die Linien des Schiffskörpers feiner gezogen werden können, wodurch sich ein Gewinn an Fahrt von mindestens einer Meile erzielen lässt.

Die Linien des BROWN können leider nicht mehr geändert werden, wenn sich aber am politischen Horizonte auch nur Wölkchen erheben sollten, so wäre es angezeigt den BROWN gleich nach Europa zurückzusenden, um ihn zu einem mit 20-Ton-Geschützen armierten Doppelthurmschiffe umzuwandeln. Dann erst bekämen wir ein dem brasilianischen fast ebenbürtiges Panzerschiff: wir sagen fast, weil BROWN die Geschwindigkeit des ersteren niemals zu erreichen imstande sein wird. Der Gefechtswert eines Schiffes ist aber u. a. auch der Geschwindigkeit direct proportional, und da stoßen wir nun abermals auf einen wunden Punkt des BROWN.

Die contractlich bedungene Geschwindigkeit war in der That nur $13^3/_4$ Meilen, bei der Probefahrt hat er 14·05 Meilen erreicht; der Brasilianer wird jedoch mit Leichtigkeit $16^3/_4$ oder 17 Knoten laufen. Diese hohe Geschwindigkeit ist theilweise dem künstlichen Zuge zuzuschreiben, wie solcher auf den Torpedobooten zur Anwendung kommt. Auch diese Einrichtungen könnten auf dem BROWN installiert werden, sie wären jedoch mit großen Geldopfern verbunden, die man sich wohl erspart haben würde, wenn man sich rechtzeitig vorgesehen hätte.

Ein weiterer Fehler ist der geringe Schutz, den die Casematte gewährt. 5″ [2]) englisch Panzer sind gerade hinreichend um das Einschlagen der einen Bordwand durch eine Granate zu ermöglichen, und das Durchschlagen der gegenüberliegenden Bordwand zu hindern, oder mit andern Worten um das Bersten einer Granate in der Casematte ja zu sichern.

Auch in Bezug auf den Tiefgang ist ALMIRANTE BROWN im Vergleich zum Brasilianer im Nachtheile; letzteres Schiff kostet um $^1/_3$ weniger, besitzt die zweifache Offensivkraft, läuft um drei Meilen besser und taucht um 1′ weniger als der BROWN. Für Schiffe, welche bestimmt sind in Küstengewässern zu kämpfen, bildet der Tiefgang keinen unerheblichen Factor.

Wir erachten endlich, dass der Mangel einer Buglancierstation für Whitehead-Torpedos auf einem modernen Panzerschiffe überhaupt und daher auch auf BROWN nicht zu den minderen Constructionsfehlern gehört.

P. D.

[1]) In allen englischen Berichten mit 10″ angegeben.
[2]) In allen englischen Berichten 6″. Anmerkungen des Übersetzers.

Die englische und die französische Panzerflotte. — Die folgenden Vergleichstabellen über die Panzerflotten Englands und Frankreichs sind von der englischen Admiralität zusammengestellt, dürften daher als genau angesehen werden können.

England.

Name des Schiffes	Geschwindigkeit in Knoten	Panzer in *cm* an der Wasserlinie	Panzer in *cm* des Geschützstandes	Geschütze: Gattung	Geschütze: Zahl
Inflexible	13·8	61	† 43	80 Tonnen	4
Majestic	13·8	61	† 43	38 Tonnen 4; 6-Zöller 2	6
* *Colossus*	14	46	† 41	43 „ 4; 6- „ 2	6
* *Ajax*	13	46	† 41	34 „ 4; 6- „ 2	6
* *Collingwood*	15	† 46	† 36	43 „ 4; 6- „ 2	6
* *Agamemnon*	13	46	† 33	34 „ 4; 6- „ 2	6
Dreadnought	14·5	36	36	38 Tonnen	4
Thunderer	13·4	36	36	38 „	4
Devastation	13·8	36	36	35 „	4
* *Conqueror*	13	† 30	† 30	43 Tonnen 2; 6-Zöller 2	4
Neptune	14	30	33	38 „ 4; 12 Tonnen 2	6
Superb	13·5	30	26	18 Tonnen	16
Belleisle	12	30	26	25 „	4
Alexandra	15	30	20	25 Tonnen 2; 18 Tonnen 10	12
Rupert	13·5	28	36	18 „ 2; 6-Zöller 2	4
Téméraire	14·5	28	20	25 „ 4; 18 Tonnen 4	8
Orion	13·5	26	30	25 Tonnen	4
Hotspur	12·5	26	† 28	25 „	2
* *Impérieuse*	16	† 26	† 20	18 Tonnen 4; 6-Zöller 6	10
* *Warspite*	16	† 26	† 20	18 „ 4; 6- „ 6	10
Northampton	13	23	20	18 „ 4; 12 Tonnen 8	12
Nelson	14	23	20	18 „ 4; 12 „ 8	12
Hercules	14·7	23	20	18 Tonnen 8; 12 Tonnen 2; 6½ Tonnen 4	14
Shannon	12·3	23	20	18 Tonnen 2; 12 Tonnen 7	9
Sultan	14	23	15	18 „ 8; 12 „ 4	12
Triumph	14	20	15	12 Tonnen	10
Swifture	13·4	20	15	12 „	10
Invincible	14	20	15	12 „	10
Iron Duke	13·5	20	15	12 „	10
Audacious	13	20	15	12 „	10
Monarch	14·9	18	26	25 Tonnen 4; 12 Tonnen 2; 6½ Tonnen 1	7
Polyphemus	—	—	—	—	—
Küstenvertheidigungsschiffe:					
Glatton	12·1	30	36	25 Tonnen	2
Gorgon	11	20	26	18 „	4
Hydra	11	20	26	18 „	4
Cyclops	11	20	26	18 „	4
Hecate	10·9	20	26	18 „	4
				Summe..	260

Ein Schiff für 1881 und 1882 bewilligt.

* In Bau. † Compoundpanzer.

Frankreich.

Name des Schiffes	Geschwindigkeit in Knoten	Panzer in *cm*		Geschütze	
		an der Wasserlinie	des Geschützstandes	Gattung	Zahl
*Amiral Baudin	15	55	42	75 Tonnen	4
*Formidable	15	55	42	75 „	4
*Caiman	14·5	† 51	† 46	72 „	2
*Indomptable	14·5	† 51	† 46	72 „	2
*Requin	14·5	† 51	† 46	72 „	2
*Terrible	14·5	† 51	† 46	72 „	2
*Amiral Duperré	14·5	55	40	48 „	4
*Foudroyant	14·5	38	30	48 Tonnen 4; 20½ Tonnen 4	8
*Dévastation	14·5	38	30	48 „ 4; 20½ „ 2	6
Redoutable	14·7	36	30	20½ Tonnen	8
*Duguesclin	14	† 26	† 20	14 Tonnen 4; 7¾ Tonnen 1	5
*Vauban	14	† 26	† 20	14 „ 4; 7¾ „ 1	5
*Bayard	14·5	† 26	† 20	14 „ 4; 7¾ „ 1	5
*Turenne	14·5	† 26	† 20	14 „ 4; 7¾ „ 1	5
*Magenta	15	.	.	48 „ 2; 20½ „ 2	4
*Hoche	14·5	.	.	48 Tonnen	3
*Marceau	14·5	.	.	48 „	3
*Neptune	15	.	.	48 Tonnen 2; 20½ Tonnen 2	4
Colbert	14·5	23	16	20½ „ 8; 14 „ 1	9
Trident	14·5	23	16	20½ „ 6; 14 „ 4	10
Richelieu	14	23	16	20½ „ 6; 14 „ 5	11
Friedland	13·3	23	16	20½ Tonnen	8
Marengo	13·3	23	16	20½ Tonnen 4; 14 Tonnen 4	8
Suffren	13·3	23	16	20½ „ 4; 14 „ 4	8
Océan	13·8	23	16	20½ „ 4; 14 „ 4	8
La Galissonière	12·5	15	12	14 „ 6; 7¾ „ 1	7
Victorieuse	12·8	15	12	14 „ 6; 7¾ „ 1	7
Triomphante	12·5	15	12	14 „ 6; 7¾ „ 1	7
Küstenvertheidigungsschiffe:					
*Vengeur	11¾	33	35	48 Tonnen	2
Tonnant	11¾	45	35	48 „	2
*Fulminant	12	33	36	34 „	2
*Furieux	12	36	48	34 „	2
·Tonnerre	13¾	33	36	20½ „	2
Tempête	11¾	33	30	20½ „	2
				Summe..	171

4 Küstenvertheidiger für 1881—1882 bewilligt.

---

* In Bau. † Compoundpanzer.

Theils gebaut, theils in Bau besitzt jedes der beiden Länder 38 Panzerschiffe aller Classen. Von seegehenden Schiffen dieser Gattung hat England 23 ausgerüstet und in Reserve, und neun in Bau und in Zurüstung, während Frankreich 11 der ersteren und 17 der letzteren besitzt. An Küstenvertheidigungsschiffen hat England fünf, Frankreich sechs. England legt im Laufe des Jahres ein Hochseepanzerschiff auf Stapel, Frankreich zwei Panzerschiffe

erster und zwei zweiter Classe. Alles in allem haben in der englischen Flotte 10 Schiffe den Geschützstand und vier die Wasserlinie durch Compoundpanzer geschützt, wogegen Frankreich 12 Schiffe zählt, die an beiden genannten Stellen Compoundpanzerschutz aufweisen. Die mittlere Panzerstärke beträgt in der englischen Flotte an der Wasserlinie 40 *cm*, eingerechnet vier Compoundpanzerschiffe mit einer mittleren Stärke von 32 *cm*; in der französischen, 33 *cm*, eingerechnet 12 Compoundpanzerschiffe mit einer mittleren Stärke von 38 *cm*. Der Schutz der Geschützstände ist im Mittel 27 *cm* für die englischen Panzerschiffe, eingerechnet 10 Schiffe, welche 34 *cm*-Compoundpanzer im Mittel haben; französischerseits 29 *cm*, eingerechnet 12 Schiffe mit einem Compoundpanzer von im Mittel 33 *cm*. Von den Küstenvertheidigungsschiffen haben die fünf englischen im Mittel 22 *cm* an der Wasserlinie und 15 *cm* an den Geschützständen; die französischen 36 *cm* an der Wasserlinie und 37 *cm* an den Geschützständen.

Die mittlere Geschwindigkeit beträgt in der englischen Flotte 13·4 Knoten, in der französischen 14 Knoten; die letztgenannte Zahl beruht jedoch, da 22 der französischen Schiffe noch im Bau begriffen sind, großentheils auf berechneten Geschwindigkeiten.

Die Zahl der Geschütze in der englischen Flotte beträgt 229; dieselben repräsentieren ein Gewicht von 4792 Tonnen oder 10·9 Tonnen per Schiff, während die 164 französischen Geschütze 4615 Tonnen wiegen, sich daher 28·2 Tonnen für jedes Schiff ergeben [1]).

Hiebei ist noch zu bemerken, dass die englische Panzerflotte noch nicht mit Hinterladgeschützen armiert ist, während in der französischen nur Geschütze dieses Systemes installiert sind. („*Times.*") — ss. —

Neuer Avisodampfer für die k. deutsche Marine. — Der auf der norddeutschen Werft bei Kiel im Bau begriffene Aviso D, Ersatz für GRILLE, welcher im April d. J. von Stapel laufen soll, hat eine Länge von 74·7 *m* zwischen den Perpendikeln, während seine größte Breite auf den Spanten 9·9 *m* beträgt. Die Tiefe von Oberkante Kielplatte bis Oberkante Oberdecksbalken mittschiffs bemisst sich auf 6·03 *m*; sein Deplacement beträgt 1650 Tonnen, mithin $4^5/_7$ mal so viel als das der GRILLE. Das Schiff erhält zwei horizontale Compoundmaschinen, welche ihren Dampf aus acht längs den Bordwänden gestellten, nach dem Locomotivsystem gebauten Kesseln erhalten, und mit einer Spannung von fünf Atmosphären Überdruck arbeiten. Die Maschinen sollen 2700 Pferdekraft indicieren und dabei dem Schiff durch die Zwillingsschrauben desselben eine Geschwindigkeit von über 16 Knoten ertheilen; das außerordentliche Verhältnis zwischen Deplacement und Pferdekraft lässt diese Aufstellung und Berechnung der Geschwindigkeit als durchaus nicht übertrieben erscheinen. Das Schiff ist nach dem Longitudinalspantensystem mit Bracket-plates erbaut, von welchen ersteren sich drei auf jeder Seite des Kiels befinden und zugleich als Fundamente für Kessel und Maschinen dienen. Der

[1]) In dieser Gesammtsumme von Tonnen und Geschützen sind bei England die 6"-Geschütze, bei Frankreich die $7^3/_4$ Tonnen-Geschütze ausgelassen.

Anmerkung des Übersetzers.

Aviso hat einen Doppelboden, welcher vom Anfang des Maschinenraumes bis zum Ende des Kesselraumes reicht. Von den sieben Querschotten reichen fünf bis zum Oberdeck und zwei bis zum Zwischendeck. Das Schiff erhält zwei Schornsteine und zwei Pfahlmasten mit Schonertakelage, ferner vier Boote, darunter ein Kutter, ein Dampfkutter, ein Gig und eine Jolle. Das Material der Platten und Winkel ist sämmtlich Stahl, überhaupt ist dieser Aviso das erste Schiff der deutschen Marine, welches ganz und allein aus diesem Material hergestellt wird, während die zuletzt fertig gestellten Glattdeckscorvetten das Compositesystem repräsentieren. Die Stärke der Stahlplatten beträgt mittschiffs, an den horizontalen Kielplatten und Farbegang 14 *mm*, sonst durchschnittlich 11 *mm*. Die Platten schwächen sich nach vorn und achter mit Ausnahme der Back um 2 *mm* ab. Als Armierung erhält der Aviso vier Krupp'sche 15*cm*-Geschütze, von denen je einer am Bug und am Heck und zwei mittschiffs am Oberdeck placiert werden. Ferner ist derselbe mit einem Rammbug und einem darunter befindlichen Lancierrohr für Fischtorpedos ausgerüstet. Die Torpedos selbst werden vom Zwischendeck aus durch ein geneigtes, um das untere Ende desselben drehbares Rohr mit dem eigentlichen Lancierrohr in gleiche Lage gebracht und dann eingeschoben. Das Verschlusstück wird durch Schraube und Kette gehoben und durch einen Winkelhebel von der Plattform ausgeschlossen. Der stählerne Vordersteven besteht aus einem einzigen Stück, mit Ausnahme der daran befestigten, aber beweglichen Verschlussklappe, ist bei Krupp in Essen gefertigt und ein Meisterwerk der höheren Schmiedekunst; das Modell dieses Stevens befand sich 1881 auf der maritimen Ausstellung in Hamburg. Die maschinellen Einrichtungen sind von der märkisch-niederschlesischen Maschinenbauanstalt, früher Egells in Berlin, angefertigt. *(„Weser Zeitung.“)*

Das englische Torpedorammschiff POLYPHEMUS. — Der POLYPHEMUS, welcher demnächst in Dienst gestellt werden soll, machte anfangs März mehrere Probefahrten, die jedoch alle wegen des starken Überkochens der Kessel durchaus nicht zufriedenstellend ausfielen. Bei der ersten Fahrt mussten dieses Uebelstandes wegen die Maschinen einmal sogar gestoppt werden, und auch bei der letzten Probefahrt konnte derselbe trotz Speisung der Kessel mit Süßwasser nicht behoben werden. Die erreichte mittlere Geschwindigkeit bei Vollkraft betrug aber gleichwohl 18 Knoten. An die eigenartige Anordnung und Construction des Körpers und der Ausrüstung des POLYPHEMUS schlossen sich gleicherweise besondere Neuerungen in dem Entwurfe und der Ausführung der Maschinen an, daher man den Maschinenproben dieses Schiffes in Ingenieurskreisen mit nicht geringem Interesse entgegensah.

Die Hauptabweichungen von dem gewöhnlichen Typ der Schiffsmaschinen geschahen in der Absicht, Gewicht und Raum zu sparen; die übrigen Neuerungen ergaben sich als Folge der eigenthümlichen Form des Schiffes, dessen größerer Theil sich unter der Wasserlinie befindet, so dass die Anwendung von künstlichem Zuge nicht nur nothwendig ist, wenn plötzlich eine augenblickliche erhöhte Kraftleistung gefordert wird, sondern überhaupt zu den Existenzbedingungen des Schiffes gehört.

Die Maschinen, bei Messrs. Humphrys and Tennant, Deptfort, gebaut, sind horizontale, direct wirkende Compoundmaschinen mit Zwillings-

schrauben, die contractmäßig 5500 Pferdekraft indicieren sollen. Beim Baue derselben wurde das Gusseisen durch Schmiedeeisen, Stahl und Stückmetall fast verdrängt, und dadurch soviel Gewicht erspart, dass die ganze maschinelle Einrichtung, einschließlich Wasser in den Kesseln und einer größeren Zahl von Einrichtungen für die Pumpen, die ursprünglich nicht beabsichtigt waren, nur 490 Tons wiegt.

Die Adoptierung des Locomotivtyp der Kessel (statt des gewöhnlichen Marinetyp), welche in geschlossenen Heizräumen mit künstlichem Zug arbeiten, bildet wohl die Neuerung, welche vor allem die Aufmerksamkeit auf sich zieht. Zur Bildung des erforderlichen Dampfquantums sind zehn solcher Kessel von 5′ 3″ (1·6 *m*) Durchmesser und 14′ 4″ (4·36 *m*) Länge vorhanden. Die Kesselumhüllungen sind aus Stahlblechen, die anderen Bestandtheile, als Feuerbüchsen etc. aus Eisenblechen gefertigt. Die Kessel sind dwarsschiffs, Rückwand an Rückwand installiert. Der ganze Kesselraum ist in vier von einander getrennte Abtheilungen getheilt, von denen zwei je drei Kessel, die zwei anderen je zwei Kessel enthalten. Jede der genannten Abtheilungen bildet ein abgeschlossenes Compartement; doppelte Thüren sind das Communicationsmittel zwischen denselben. Die zur Ventilation und zur Erzeugung des künstlichen Zuges erforderliche Luft wird in die Heizräume von Ventilatoren gepresst, welche durch eigene Maschinen in Gang gesetzt werden; jede Dreikessel-Abtheilung ist mit zwei 4′ (1·2 *m*) Ventilatoren, jede Zweikessel-Abtheilung mit einem Paar 3′ 6″ (1·06 *m*) Ventilatoren versehen. Die Cylinder der Ventilatormaschinen haben 9″ (23 *cm*) Durchmesser und $4^1/_2$″ (11·4 *cm*) Hub. Wenn diese Maschinen mit Volldampf arbeiten, so machen die Ventilatoren nicht weniger als 900—1000 Umdrehungen pro Minute, wodurch eine Pressung der Luft hervorgebracht wird, welche einer 6-zölligen Wassersäule das Gleichgewicht hält. Statt der gewöhnlichen, mit der Hauptmaschine in Verbindung stehenden Speisevorrichtung sind in jeder Abtheilung zwei Paar unabhängig von einander arbeitende Speisepumpen installiert; jede Pumpe hat ihre eigene Rohrleitung, so zwar, dass der die Kesselwache haltende Maschinist die Speisung der unter seiner Obhut befindlichen Kessel genau controlieren kann. Die Feuerthüren sind ebenso wie auf den Torpedobootskesseln construiert — ist doch POLYPHEMUS in der That nur ein kolossales Torpedofahrzeug — und mit den nöthigen Vorkehrungen versehen, um im Falle des Platzens eines Feuerrohres das Ausströmen von Dampf in den Heizraum zu verhindern. Eine Menge kleinerer Verbesserungen sind an den Kesseln und deren Garnituren zur Anwendung gekommen. Die Rauchfänge sämmtlicher Kessel münden in einen Schornstein.

Der Admissionscylinder hat 38″ (96·5 *cm*) und der Expansionscylinder 64″ (162·5 *cm*) im Durchmesser; der Kolbenhub beträgt 3′ 3″ (99 *cm*). Wenn mit forciertem Dampf gearbeitet wird, machen die Maschinen 120 Umdredrehungen pro Minute, welche Zahl einer Kolbengeschwindigkeit von 780′ (238 *m*) gleichkömmt. Trotz dieser gewiss hohen Geschwindigkeit hatte es gar keinen Anstand, die Lager vollkommen kühl zu erhalten, doch war für die ausgiebige Schmierung der betreffenden Theile reichlich Vorsorge getroffen. Mit Ausnahme des im Stevenrohre liegenden Theiles der Schraubenwelle ist die ganze Wellenleitung hohl, aus gepresstem Whitworth-Stahl erzeugt.

Um aus dem für die Betriebsmaschinen ohnehin sehr karg bemessenen Raum den besten Nutzen zu ziehen, sind die ganz aus Metall hergestellten Condensatoren im Rücken der Cylinder installiert. Durch diese Anordnung ist

nicht nur die leichte Zugänglichkeit der beweglichen Theile gesichert, sondern auch ein genügender Raum für die Maschinistenplattform etc. geschaffen. Bei Klarschiff zum Gefecht wird der Maschinenraum ebenso wie der Heizraum abgeschlossen; man hat daher für eine reichliche Ventilation des erstgenannten Raumes durch Einführung frischer und Abzug der faulen Luft mittels Druck- und Saugventilatoren gesorgt.

Die Drainagevorrichtungen, um das Schiff, selbst wenn es ernstlich beschädigt sein sollte, flott zu erhalten, sind sehr zahlreich. Außer den gewöhnlichen Maschinenlenzpumpen können auch die Kaltwasserpumpen zum Entwässern verwendet werden; letztere sind derart eingerichtet, dass sie das Wasser, ohne dass es die Condensatoren passieren muss, aus dem Kielraume direct in die See auswerfen. Es sind ferner drei Centrifugallenzpumpen am Innenboden angebracht. Diese Pumpen werden durch kleine Dampfmaschinen in Gang gesetzt, welche so hoch als möglich unter dem Walrückendeck placiert sind, so zwar, dass, wenn selbst eine größere Wassermasse in das Schiff eindringen sollte, das Arbeiten der Pumpen dennoch gesichert ist. Die beiden Feuerspritzen können ebenfalls zum Lenzpumpen verwendet werden, zu welchem Zwecke sie mit den nöthigen Saugrohren versehen sind. Es ist kaum anzunehmen, dass infolge eines Unfalles oder eines durch ein Geschoss erzeugten Leckes eine solche Quantität Wasser einzudringen vermag, dass dieselbe nicht von den Pumpeneinrichtungen bewältigt werden könnte.

(*„Times.“*) — ss —

Stapellauf des englischen Doppelthurmschiffes COLOSSUS. (Die Figur hierzu befindet sich auf Tafel VI) Am 21. März d. J. lief zu Portsmouth das erste mächtige Schlachtschiff ab, welches auf jener Werfte aus Stahl gebaut wurde. Der Ablauf gelang so gut, wie noch keiner der zuvor in Portsmouth stattgehabten, und zu allen mit demselben in Verbindung stehenden Arbeiten wurde die Elektricität in Anspruch genommen. Früh am Morgen vor dem Stapellauf wurde das nochmalige Aufsetzen des Ablaufgerüstes und das Eintreiben der Stapelkeile bei elektrischer Beleuchtung vorgenommen; der elektrische Strom wurde ferner verwendet, um die Champagnerflasche gegen den Bug zu schleudern, um das Gewicht zur Entfernung der Stoppvorrichtung fallen zu lassen, um die Höhe der Gezeit anzuzeigen, um die Ablaufgeschwindigkeit zu registrieren und endlich, um in der Spieldose das *„Rule, Britannia“* in dem Momente anzustimmen, in welchem das Monstreschiff, nachdem es von der Vollzieherin des Taufactes seinem Elemente übergeben war, sich in Bewegung setzte.

Eine detaillierte Beschreibung des COLOSSUS brachten wir nach den *„Times“* im Jahrgang 1879, Seite 370; derselben Zeitschrift entnehmen wir die nachfolgende Vergleichsstudie zwischen dem in Rede stehenden Thurmschiffe und dem INFLEXIBLE. Die auf Tafel VI gebrachte Zeichnung des COLOSSUS haben wir dem Brassey'schen Werke *„The British Navy“* entnommen.

Obzwar das Ladedeplacement des INFLEXIBLE um 2820 Tons größer ist, als jenes des COLOSSUS, so war das letztere Schiff dennoch das schwerste, welches bisher in Portsmouth von Stapel gelassen wurde, da das Ablaufgewicht des COLOSSUS um 500 Tons das entsprechende Gewicht des INFLEXIBLE,

und um 300 Tons das seines Schwesterschiffes EDINBURGH, welches vor kurzem zu Pembroke abgelaufen ist, überstieg. Dieser Gewichtsunterschied resultiert daraus, dass der COLOSSUS in einem bedeutend vorgeschritteneren Stadium abgelassen wurde; er ist in der That schon bis zu $^5/_8$ seiner Vollendung nahe gerückt. Das vordere und achtere Querschott der Citadelle ist bereits mit 16" Compoundplatten gepanzert, welche ein Gewicht von 1290 Tons repräsentieren. Das außerordentliche Gewicht des Schiffskörpers erheischte ganz besondere Vorsichtsmaßregeln, damit der Verband in der Zeit vom Entfernen der Stützen bis zum Flottwerden nicht gelockert werde. Ebenso musste man darauf bedacht nehmen, entsprechende Versteifungen anzubringen, um den Schiffskörper in dem kritischen Momente, in welchem der Achtertheil bereits dem Wasserauftriebe ausgesetzt ist, während der Vordertheil noch auf dem Schlitten ruht, vor dem Durchsacken und den localen Inanspruchnahmen zu sichern. Diese zeitweiligen Versteifungen wurden schon succesive während des Baues angebracht; infolge dessen waren Doppelboden und Decks durch eine Menge verticaler und geneigter Streben gegen das Eingedrücktwerden gesichert.

Der Stapellauf des COLOSSUS ist besonders durch die Raschheit, mit welcher der Bau ausgeführt wurde, bemerkenswert. Am 26. Juli 1879 wurde der Kiel gelegt, und obwohl man während der Bauperiode das Geschützsystem wechselte, d. h. von den Vorderladern zu den Hinterladern übergieng, demzufolge sowohl an den Thürmen als auch an den hydraulischen Ladevorrichtungen nicht unbedeutende Änderungen vornehmen musste, welche auf den Baufortschritt hemmend wirkten, so gelang es doch in der verhältnismäßig sehr kurzen Zeit von etwas über zwei ein halb Jahren seit dem Abschnüren des Schiffes, dasselbe in einem bedeutend vorgeschrittenen Bauzustande von Stapel zu lassen. Die Arbeiten wurden in der That nur auf Grund der, vom Secretär der Admiralität dem Parlamente vorgelegten Erläuterungen in solchem Maße beschleunigt. Mr. Trevelyan sagte ganz treffend: „Die Leute streiten darüber, und werden es wahrscheinlich auch in der Folge thun, welches der allerbeste Typ eines Schlachtschiffes sei; man darf jedoch nicht vergessen, dass ein gutes, armiertes und seeklares Schiff immer viel besser ist, als das Ideal eines Schiffes, welches noch auf Stapel liegt. Die gegenwärtige Marineleitung könnte auch in Bezug auf das Schlachtschiff der Zukunft ihre Meinungen darlegen, sie ererbte jedoch von ihren Vorgängern im Amte eine solche Menge Arbeit in Gestalt von sorgfältig und mit Geschick durchgeführten Panzerschiffconstructionen, welche nur der Vollendung harrten, dass sie der Ansicht ist, der beste Weg, einer neuen Construction Bahn zu brechen, sei der, die bereits begonnenen Bauten so rasch als möglich aus der Hand zu geben, weil der Staat aus einer neuen Constructionsart niemals Nutzen ziehen kann, so lange man den Entwurf rasch, die Ausführung des Baues aber langsam zu Ende führt.“

Der COLOSSUS ist in vieler Hinsicht dem INFLEXIBLE ähnlich, besonders weil er auch die in der Diagonalen an jeder Bordseite aufgestellten Drehthürme besitzt, er weicht aber trotzdem in manchen Stücken von seinem Musterschiffe ab, wie dies aus der nachfolgenden Tabelle, S. 180, zu ersehen ist.

Der hauptsächlichste Unterschied zwischen dem INFLEXIBLE und dem COLOSSUS liegt im Völligkeitsgrade, in der Construction, der Armierung und der Panzerung. Obzwar das Ladedeplacement des COLOSSUS bedeutend geringer ist als das des INFLEXIBLE, so ist er doch länger und tiefer, hingegen schmäler als das letztgenannte Schiff. Er wird mit einer Kraftersparnis von 2000 indicierten Pferden dieselbe Geschwindigkeit erreichen, und Dank

dem nun adoptierten Geschützsystem werden die vier 43-Tons-Geschütze des COLOSSUS die Leistungsfähigkeit der INFLEXIBLE-Geschütze übertreffen, da sie im Stande sein werden 22" Eisen resp. 19" Stahl zu durchschlagen. Während der INFLEXIBLE nur Salutgeschütze führt, sind am COLOSSUS sechs Stück 6-zöllige Hinterladgeschütze außerhalb der Thürme installiert, von denen zwei Stück im Bug und zwei im Heck postiert sind, so zwar, dass diesen Geschützen ein bedeutendes Bestreichungsfeld offen steht. Mehrere Nordenfelt-Mitrailleusen sind an den Bordseiten derart aufgestellt, dass sie nach jeder Richtung hin Feuer geben können. Da sowohl der Schiffskörper, als auch die Panzerung — mit Ausnahme des Thurmpanzers — des INFLEXIBLE aus Eisen hergestellt ist, so ist das Eigengewicht desselben verhältnismäßig schwerer, als das des aus Stahl gebauten COLOSSUS, weil bei dem letztgenannten Schiffe die Querschnittsdimensionen der Bautheile, ohne die Festigkeit der Structur zu schädigen, reduciert werden konnten.

	INFLEXIBLE	COLOSSUS
Länge zwischen den Perpendikeln	320'	325'
Größte Breite	75'	68'
Tiefe im Raume	23' 3½"	24' 7"
Deplacement auf die Ladewasserlinie bezogen	11.980 Tons	9160 Tons
Tiefgang vorne	24' 6"	25' 3"
Tiefgang achter	26' 6"	26' 3"
Tiefgang mittlerer	25' 6"	25' 9"
Indicierte Pferdekraft	8000	6000
Geschätzte Geschwindigkeit in Knoten	14	14
Kohlenvorrath in Tons	1200	950
Bemannungsstand	484	395
Bestückung:		
In den Thürmen	vier 80-Ton-Vorderlader Woolwichgeschütze	vier 43-Ton-Hinterlader Armstronggeschütze
Am Oberbau	acht 20-pfündige Salutier-Geschütze	vier 6-Zöller (15 *cm*) Hinterlader
Längs der Relinge	sechs Nordenfelt	zehn Nordenfelt
In den Marsen	zwei Gatlings	zwei Gardner
Längs der Citadelle	110'	108'
Panzerstärke:	Eisenpanzer	Stahlbelegter Panzer
An den Seiten der Citadelle	äußere Lage 12" innere Lage 8, 12 und 4"	18 und 14" keine
An dem vorderen Panzerschott	äußere Lage 12" innere Lage 8, 10 und 4"	16 und 13" keine
" " achteren "	äußere Lage 12" innere Lage 6, 10 und 4"	16 und 13" keine
An den Thürmen	äußere Lage 9" Compound innere " 6 u. 7" Eisen	16 und 14" keine
Ablaufgewicht des Schiffkörpers	3460 Tons	3956 Tons
Gewicht des an Bord angebrachten Panzers zur Zeit des Stapellaufs	488 "	1290 "
Tiefgang nach dem Stapellauf vorne	7' 4"	12' 5"
Tiefgang nach dem Stapellauf achter	11' 7"	17' 1"

Die vielfach angefeindeten und als Constructionsfehler bezeichneten ungepanzerten Extremitäten des INFLEXIBLE wurden auf dem COLOSSUS getreulich nachgebildet. Ein 3-zölliges Panzerdeck gibt dem Schiffe, insoweit es nicht schon durch die Citadelle gedeckt ist, einen horizontalen Schutz unter der Wasserlinie; unter dem Panzerdeck befinden sich die Munitionsräume und die Steuervorrichtung. Die Franzosen geben ihren Thurmschiffen, um die Stabilität derselben zu wahren, nebst dem horizontalen Schutz auch einen durchgehenden Panzergürtel an der Wasserlinie; der Vortheil, welcher für das Schiff im Gefechte daraus erwächst, liegt auf der Hand. Die Citadelle ist mit Wilson's Patent-Compoundplatten verschiedener Stärke gepanzert; der gesammte Panzerschutz ist jedoch in nur einer Lage vorhanden. Die Gesammtstärke des Schutzes an der Bordwand beträgt 3', davon entfallen 22" auf die in zwei Lagen (à 11") ausgeführte Holzhinterlage und 14" auf den Compoundpanzer. In einer Höhe von 3', d. h. 18" ober und eben so viel unter der Wasserlinie, ist der Seitenpanzer der Citadelle 18" dick; an der 6' unter Wasser liegenden Panzerkante beträgt die Plattenstärke jedoch nur mehr 8". Wenn auch der eben beschriebene Panzer von den Geschossen durchschlagen werden sollte, so würden dennoch weder die Maschinen noch die Kessel beschädigt werden, weil sich hinter dem Panzer noch das Wallgangsschott und die Kohlendepôts befinden. Die gepanzerten Querschotte der Citadelle sind über der Wasserlinie mit 13-zölligen auf einer ebenso starken Holzhinterlage ruhenden Platten gepanzert, während unter der Wasserlinie die Panzerdicke 16" und jene der Holzhinterlage 10" beträgt.

Ein markanter Unterschied zwischen dem INFLEXIBLE und dem COLOSSUS ist der, dass bei dem letztgenannten Schiffe die Erhöhung und Wölbung des Oberdecks nicht vorhanden ist, welche beim INFLEXIBLE zum Schutze der bei den Vorderladern viel Raum beanspruchenden Ladevorrichtungen ausgeführt werden mussten. Auf dem COLOSSUS ist die Deckfläche nahezu eben, da die Ladevorrichtungen in der Citadelle selbst untergebracht sind. Die hydraulischen Ladevorrichtungen werden von der Firma Armstrong geliefert, und sollen aus einer Trage bestehen, in der sowohl das Geschoss als auch die Karduse Platz finden wird. Zum Laden wird die Trage bis zur gewünschten Höhe gehoben, und nachdem das Rohr zum Empfang der Ladung entsprechend gestellt ist, wird die Ladung durch den hydraulischen Setzer in die Kammer getrieben; hierauf wird die Trage wieder gesenkt, bis sie mit der Fläche des Hauptdeckes in eine Flucht zu liegen kommt.

Der COLOSSUS wird mit zwei Ausstoßrohren für Whitehead-Torpedos versehen. Diese Rohre werden an jeder Seite der Citadelle und zwar unter dem Schutze des Seitenpanzers angebracht. Die Lancierung wird über Wasser stattfinden.

Statt des auf dem INFLEXIBLE als Central-Commandoplatz dienenden Panzerkreuzes, wird auf dem COLOSSUS ein **V**-förmiger, mit 12-zölligen Platten belegter Panzerthurm errichtet werden. Dieser Thurm wird mit den unteren Räumen des Schiffes durch einen 6-zölligen Panzerschacht in Verbindung stehen.

Vor und achter der Citadelle besitzt der COLOSSUS an der Wasserlinie einen zellenförmig construierten Gürtel, welcher mit Kork gefüllt ist. Die Watts'schen Wasserkammern zum Mäßigen der Rollbewegungen, welche sich auf INFLEXIBLE trefflich bewährten, sind auch auf COLOSSUS hergestellt worden.

Die beiden Masten dieses Schiffes werden keine Segel führen, sondern nur zum Ein- und Aussetzen der Boote dienen. Der Großmast wird zum Hissen und Stauen der Torpedoboote II. Classe verwendet und dementsprechend ausgestattet.

Einen besonderen Dienst hat man den Officieren dadurch erwiesen, dass man ihre Cabinen im Oberbau untergebracht hat; letztere können nun bei jedem Wetter gut beleuchtet und ventiliert werden.

Die bei den Messrs. Maudslay, Sons, and Field gebauten Hauptmaschinen bestehen aus zwei Compound-Hammermaschinen, welche in separaten, durch das mittlere Längsschott getrennten Maschinenräumen installiert werden. Es ist nur ein Schornstein vorhanden.

Um das Schiff, im Falle es leck werden sollte, so schnell wie möglich lenzpumpen zu können, wird es mit einer großen Anzahl Pumpen und außerdem noch mit Friedmann'schen Ejectoren versehen werden. — ss —

Die Probefahrten des brasilianischen Monitors SOLIMÕES. — Im August und September v. J. wurden mit dem genannten Schiffe mehrere Versuchsfahrten vorgenommen; Maschinen und Kessel arbeiteten vollkommen befriedigend und das Schiff erreichte bei 3·6 *k* Druck und 112 Umdrehungen eine Maximalgeschwindigkeit von 10·5 Meilen.

Bei den am 13. September v. J. im Canal von Ilha grande vorgenommenen Drehversuchen erhielt man folgende Resultate:

Geschwindigkeit vor dem Anbordgeben des Ruders 10·5 Meilen.

1. Ruder hart an steuerbord 40°; erforderliche Zeit zum Beschreiben des ersten Halbkreises $2^m 51^s$, des zweiten Halbkreises $2^m 55^s$; gelogte Geschwindigkeit während der Evolution im Mittel 4 Meilen, Durchmesser des beschriebenen Kreises 214 *m*.

2. Ruder hart an backbord 40°; erforderliche Zeit zum Beschreiben des ersten Halbkreises $2^m 37^s$, des zweiten Halbkreises $2^m 58^s$; gelogte Geschwindigkeit während der Evolution im Mittel 4·48 Meilen; Durchmesser des beschriebenen Kreises 133 *m*. (*„Revista maritima brazileira.“*) *δ.*

Baulegung eines brasilianischen Kanonenbootes. — Vor kurzem wurde im kaiserl. Arsenale zu Rio Janeiro der Bau eines eisernen Kanonenbootes begonnen, welches im allgemeinen den in England gebauten Booten der MEDINA-Classe ähnlich ist. Es wird zwei durch 10 *mm* Bleche gegen Kleingewehrfeuer gesicherte Geschützstände erhalten, von denen der eine im Vorschiffe, der andere im Achterschiff angeordnet ist.

Die Hauptdimensionen dieses Schiffes sind: Kiellänge 115′; größte Breite 25′ 10″; Tiefe im Raume 8′; größter Tiefgang im Mittel 5′ 5″; Deplacement 256·64 Tonnen.

Der Körper wird durch sechs Schotte in sieben wasserdichte Abtheilungen getheilt. Die Maschinen von 260 Pferdekraft werden Doppelschrauben treiben und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 9·5 — 10 Meilen pro Stunde verleihen. (*„Revista maritima brazileira.“*) D.

Stapellauf des brasilianischen Kreuzers PRIMIERO DE MARÇO. — Auf der kais. Werfte zu Rio Janeiro lief am 7. October der Kreuzer PRIMIERO DE MARÇO von Stapel.

Dieses Schiff ist nach den Plänen des k. Schiffbau-Oberlieutenants João Candido Brasil gebaut. Seine Hauptdimensionen sind: Länge zwischen den Perpendikeln 50·63 *m*; größte Breite 8·46 *m*; Tiefe im Raume 4·27 *m*; Tiefgang des vollständig ausgerüsteten Schiffes achter 3·35 *m*, vorne 3·05 *m*; Deplacement 726·5 Tonnen.

Der Körper des PRIMIERO DE MARÇO ist aus Holz mit eisernen Deckbalken gebaut; die Maschine, eine horizontale Compoundmaschine von 750 Indicatorpferden, befand sich ursprünglich an Bord des gegenwärtig aus der Liste gestrichenen Panzerschiffes SILVADO; sie soll dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 11 Knoten verleihen.

Die Segelfläche des als Bark getakelten Kreuzers beträgt 778·03 *m*.

(*„Revista maritima brazileira.“*) D.

Die neuen chinesischen „Rammkreuzer“ [1]. (Hiezu die Fig. auf Taf. VII.) Die zwei chinesischen ungepanzerten Kreuzer, Zwillingschraubenrammschiffe TSCHAO YUNG und YUNG WI, welche bei Mitchell & Co. gebaut wurden und die Maschinen von Hawthorn, die Bestückung von Armstrong & Co. erhielten, langten Mitte November v. J. an ihrem Bestimmungsorte (Fort Taku) an. Unmittelbar darauf, am 26. November, machten sie eine 11stündige Probefahrt mit voller Kraft quer über den Golf von Fe-chili und erreichten die beiläufige Geschwindigkeit von 15 Knoten per Stunde. Wenn man berücksichtigt, dass diese Proben ohne vorhergegangenes Aviso und ohne jede besondere Vorbereitung vom Vicekönig Li-Hung-Tschang kurz nach einer Überfahrt von 12000 Meilen anbefohlen wurden, so muss man die erhaltenen Resultate als für alle Betheiligten befriedigend bezeichnen.

Die Maschinen des TSCHAO YUNG ergaben bei der höchsten Geschwindigkeit 114 Rotationen. Hiebei betrug der Dampfdruck 70 Pfund, das Vacuum 25″, der Gegendruck 9 Pfund in beiden Maschinen; die Drosselklappen und anderen Einströmungsventile waren ganz geöffnet.

Die Maschinen dieser beiden Schiffe haben Cylinder von 30″ (76 *cm*) und 60″ (152 *cm*) Durchmesser und 36 (90 *cm*) Hub. Die Propeller sind solid aus Gusseisen gefertigt, dreiflügelig, von 11′ 6″ (3·5 *m*) Durchmesser und 16″ (4·8 *m*) Steigung. Die Heizräume sind derart construiert, dass die Kesselfeuer auch mit künstlichem Zug betrieben werden können, der durch eigene Ventilatoren erzeugt wird.

Bei der in Rede stehenden Probefahrt functionierte das Personale im Maschinenraume auf das beste und selbst während der letzten zwei Stunden derselben (während welcher Zeit allein die Kesselfeuer unter künstlichem Luftdrucke waren) arbeiteten die chinesischen Heizer, trotz der Neuheit dieser Einrichtung, sehr gut. Der erreichte Luftdruck war gleich $^9/_{10}$″ Wasserdruck; der Kohlenverbrauch betrug 70 Tons für 24 Stunden, oder 2·82 Pfund

---

[1]) Diese „Rammkreuzer“ sind jedenfalls mit den in unseren *„Mittheilungen“* 1881, S. 488 unter dem Titel: *„Weitere neue Kanonenboote für ‚China‘“* beschriebenen Schiffen identisch.

(1·3 *kg*) pro Stunde und indicierte Pferdekraft. Es wurden 2320 Pferdekraft indiciert.

Die Maschinen dieser Kreuzer sind mit Marshall's Patent-Ventilvorrichtung versehen, welche während der Reise in hohem Maße befriedigte; sie hätten nicht besser und mit weniger Geräusch arbeiten können. Die Reibung im Excenter und Excenterbügel war nahezu Null.

Beide Schiffe und zwei Kanonenboote der Alphabetclasse überwinterten im Fort Arthur, dem neuen Kriegshafen für die Norddivision der chinesischen Flotte. Es ist dies ein durch Festland geschlossener, südöstlich am Ausläufer des Kwang-Tung-Vorgebirges im Golf von Fe-chili gelegener Hafen, in welchem jetzt Baggerarbeiten, Dockbauten, Befestigungen u. dgl. in großem Maßstabe ausgeführt werden. („*Engineering.*“) M — y.

Stapellauf des chinesischen Panzerschiffes TING-YUEN (Der ewige Friede). (Hiezu die Fig. auf Taf. VI.) — Auf der Werfte der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft Vulkan in Bredow bei Stettin ist am 28. December v. J. die chinesische Panzercorvette TING-YUEN abgelaufen.

Dieses Schiff gehört seiner allgemeinen Bauart und seinen Dimensionen nach zu den in der deutschen Marine vertretenen Ausfallcorvetten der sogenannten SACHSEN-Classe. Jahrgang 1881, Seite 487, brachten wir bereits eine Notiz über den TING-YUEN; zur Ergänzung und theilweisen Richtigstellung derselben lassen wir die Daten über die Corvette hier nochmals folgen:

Länge 91·00 *m*; Breite 18·30 *m*; Tiefgang 6·10 *m*; Tiefe im Raume 7·40 *m*; Deplacement 7430 Tonnen.

Der Treibapparat wird aus zwei dreicylindrigen Compoundmaschinen bestehen, welche zusammen 6200 Pferdekraft indicieren und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 14 Knoten verleihen sollen. Den Dampferzeugungsapparat bilden 8 Stück cylindrische Röhrenkessel.

Die Armierung wird bestehen aus: 4 Stück 30·5 *cm* Krupp'schen Geschützen; 2 Stück 15 *cm* Krupp'schen Geschützen, eines im Bug und das andere im Heck in gedeckten Geschützständen postiert; 8 Hotchkiss-Revolverkanonen, von denen zwei in den Marsen und die übrigen an den Bordwänden, gleichmäßig vertheilt, installiert werden.

Die Corvette ist mit zwei Ausstoßrohren für Whitehead-Torpedos versehen. Die Besatzung wird aus 300 Mann bestehen.

Die Arbeiten an der Panzercorvette TING-YUEN wurden Mitte Februar 1881 begonnen und die erste Kielplatte am 31. März gelegt; man hat demnach zum Bau des Schiffskörpers nur neun Monate gebraucht, eine Leistung, die als außerordentlich bezeichnet werden muss, und die dem technischen Personale der Werft der Stettiner Maschinenbau-Actiengesellschaft alle Ehre macht. Die Ablieferung des Schiffes wird noch im Sommer d. J. geschehen; die Ausrüstung erfolgt genau so, wie sie für die Schiffe der k. deutschen Marine vorgeschrieben ist. *δ*.

Das russische Panzerthurmschiff PETER DER GROSSE. Die große Reparatur dieses Panzerschiffes wurde vor kurzem vollendet. Es war am 13. Juli v. J. auf die Werfte der Messrs. John Elder & Co gebracht worden und sollte nebst anderen Reparaturen auch neue Maschinen erhalten.

PETER DER GROSSE wurde vor zehn Jahren auf der Admiralitätswerfte bei St. Petersburg gebaut; die Maschinen für Zwillingsschrauben wurden nach Plänen von Sir Scott Russel hergestellt. Als Thurmschiff ohne Bemastung (die russische Marine besitzt von solchen nur noch eines, den MININ), ist es am meisten dem englischen DREADNOUGHT ähnlich, hat aber um 1200 Tons weniger Deplacement, nämlich 9665 Tons.

PETER DER GROSSE ist 98 *m* lang und 19·5 *m* breit; der Körper ist in 16 wasserdichte Abtheilungen getheilt und besitzt einen completen Doppelboden, der ober der Wasserlinie theilweise auch als Kohlendepôt verwendet werden kann. Der eiserne Körper ist unter der Wasserlinie mit einer Holzbeplankung versehen, auf welcher die Kupferhaut angebracht ist. Die beiden Thürme haben 35 *cm* Panzer und eine Bestückung von 4 Stück 55-Ton-Gusstahlgeschützen.

Die vorzunehmenden Arbeiten bestanden in der Kalfaterung und neuen Kupferung des Körpers, in der Aushebung der alten (12) Kessel und Maschinen und in den Vorbereitungen zur Aufnahme der neuen. Hiebei wurde gefunden, dass das Schiff bei weitem nicht so stark sei, als man glaubte, daher es nothwendig war, bedeutende Versteifungen anzubringen. Dann erfolgte die Installierung der sechs neuen Kessel und der beiden Maschinen, welche die gleichen sind, wie jene der LIVADIA. Die Maschinen indicieren 8000 Pferdekraft und man erwartet, dass sie dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 12 Knoten ertheilen werden. Die Kessel sind für einen Arbeitsdruck von 75 engl. Pfund berechnet, während die früheren bloß für 30 Pfund construiert waren. Auch erhielt das Schiff zwei neue Schraubenwellen, zwei Bronzepropeller und einen metallenen Rudersteven, ferner noch zwei vollständige Sätze von Maschinen und Vorkehrungen für die Adjustierung und Lancierung unter Wasser von Whiteheadtorpedos. („*Engineer.*") — ss —

Über den Fortschritt und die Entwicklung im Schiffsmaschinenbau. (*Aus „Dinglers Polyt. Journal"* zweites Jännerheft 1882.) Über diesen Gegenstand erstattete F. C. Marshall auf der Versammlung der „*Institution of Mechanical Engineers*" zu Newcastle-on-Tyne im August 1881 einen Bericht, welcher sich hauptsächlich auf den Zeitraum vom Jahre 1872 bis 1881 und auf die britische Marine bezieht, und welchem das Folgende nach „*Engineering*" 1881, Bd. 32 entnommen ist.

Der Vergleich einer von F. C. Marshall vorgelegten Tabelle über Schiffskessel und Schiffsmaschinen mit Angaben, welche im Jahre 1872 von E. J. Bramwell gemacht wurden, zeigt einen wesentlichen Fortschritt auf diesem Gebiete. Da die Dampfspannungen jetzt höher genommen werden, als vor zehn Jahren (durchschnittlich 7 Atmosphären), so haben die Kessel pro Pferdekraft weniger Heizfläche und fallen die Dampfcylinder für eine bestimmte Leistung kleiner aus. Der durchschnittliche Kohlenverbrauch für Pferdekraft und Stunde hat sich von 0·957 *kg* auf 0·829 *kg*, d. i. um 13·38% vermindert, trotz der jetzt viel schlechteren Kohlen.

Es werden gegenwärtig die folgenden drei Hauptclassen von Compoundmaschinen für Schiffe verwendet:

1. Die Zweicylindermaschine mit Receiver und zwei einen rechten Winkel bildenden Kurbeln.

2. Die Woolf'sche Maschine, gewöhnlich mit hinter einander liegenden Cylindern (sogenannte Tandemform) und einer gemeinschaftlichen Kurbel.

3. Die Dreicylindermaschine mit einem Hochdruckcylinder, einem Receiver und zwei Niederdruckcylindern, und mit drei Kurbeln, welche gleichen Abstand (120°) von einander haben.

Die gebräuchlichste Form ist die verticale Zweicylinder-Receivermaschine mit im rechten Winkel stehenden Kurbeln. Sie ist einfach, billig herzustellen, hat verhältnismäßig wenig bewegliche Theile, ist leicht zu bedienen, auch während des Betriebes bequem zugänglich, und leicht in Stand zu halten.

Die einfache Woolf'sche Maschine hat keine große Verbreitung gefunden, trotz des Vorzuges, dass sie nur geringen Raum beansprucht. Dagegen ist die sogenannte Doppel-Tandem-Maschine nächst der erstgenannten die verbreitetste. Sie besteht aus zwei neben einander aufgestellten Woolf'schen Maschinen, deren Kurbeln einen rechten Winkel bilden und ist für die größten transatlantischen Dampfer mit großem Erfolg verwendet worden. In dreifacher Form ist die Woolf'sche Maschine für den großen Dampfer City of Rome ausgeführt worden. Durch eine solche Nebeneinanderstellung von zwei, drei oder noch mehr Woolf'schen Maschinen kann eine große Gleichförmigkeit im Gange und in den Spannungen hergestellt und das Gewicht und die Reibung der Kurbelwellen vermindert werden: doch wächst damit auch die Zahl der einzelnen Theile. Im Jahre 1861 wurde von Rowan eine Woolf'sche Maschine eingeführt, welche mit einem Hochdruckcylinder und zwei zu beiden Seiten stehenden Niederdruckcylindern arbeitete; alle drei Kolbenstangen waren an einem Querhaupt befestigt. Diese Anordnung ist in der bekannten Thurmform als Zwillingsmaschine neuerdings für Räderdampfer benützt worden und soll sehr vortheilhafte Resultate ergeben.

Die neueste, auf den transatlantischen Dampfern eingeführte Gattung ist die Dreicylinder-Receivermaschine mit einem zwischen zwei Niederdruckcylindern stehenden Hochdruckcylinder und drei um je 120° versetzten Kurbeln. Sie soll sowohl hinsichtlich des Brennmaterialverbrauches wie auch bezüglich der Erhaltung außerordentlich befriedigende Erfolge aufweisen und scheint für große Kräfte sehr beliebt zu werden.

Die Frage hinsichtlich des relativen Wertes der Expansion in zwei oder mehr Cylindern gegenüber der Expansion in einem Cylinder, welche eine Zeit lang die betreffenden Kreise erregte, ist nun als praktisch gelöst zu betrachten. Fast ausnahmslos hat man jetzt die Compoundmaschine (im weiteren Sinne) eingeführt.

Die Schiffskessel sind in den Jahren 1872 bis 1881 wesentlich die gleichen geblieben. Der einseitige Kessel mit zwei, drei und zuweilen vier Feuerstellen bietet die einfachste Form und wird für Leistungen bis zu 500 Pferdekraft (indiciert) allgemein angewendet. Der zweiseitige Kessel soll um etwa 10% in den Betriebskosten billiger sein, doch wird er nur für sehr große Schiffe verwendet, da er in der Längsrichtung mehr Raum einnimmt und mehr Wartung erfordert. Die Schwierigkeit, die Böden dieser Kessel dicht zu halten, ist jetzt zum großen Theil dadurch überwunden, dass man einen Wasserumlauf herbeiführte, das Speisewasser oben, statt in der Nähe des

Bodens einleitete, ferner durch Anwendung größerer Platten, geschweißter Horizontalnähte, gebohrter Nietlöcher u. dergl. mehr. Die Kessel nach dem Locomotivsystem werden einer ganz besonderen Beachtung empfohlen, da bei ihrer Anwendung ein sehr bedeutendes Gewicht an todter Last gespart wird; allerdings muss bei denselben künstlicher Luftzug zu Hilfe genommen werden. Mit der Benutzung von Stahl zu Schiffskesseln hat der Berichterstatter nur günstige Erfahrungen gemacht, allerdings bei sehr sorgfältiger Behandlung der Stahlplatten. Dieselben wurden, ehe sie durch die Walzen gingen, bis zur Dunkelrothglut erwärmt, und ebenso überall da, wo sie irgendwie bearbeitet waren, ausgeglüht, ehe sie an ihren Platz gebracht wurden. Die Nietlöcher wurden durchweg gebohrt. Hinsichtlich der Corrosion wird von einem Ingenieur, der eine große Anzahl von Schiffen zu überwachen hatte, berichtet, dass er auch bei einigen der zuerst gebauten Stahlkessel keine Spur einer Corrosion gefunden habe, obgleich kein Zink o. dergl. verwendet worden sei. Die Kessel waren nur nach jeder Reise sorgfältig ausgewaschen und ausgetrocknet und überhaupt sorgfältig behandelt worden. Von anderer Seite wurden äußerst befriedigende Resultate mit Zinkeinlagen aufgewiesen, während viele Ingenieure große Noth mit ihren Kesseln haben, mögen sie Zink benutzen oder nicht. Theilweise mag dies durch die Einführung von Luft mit dem Speisewasser erklärt werden, theilweise auch dadurch, dass sich nach dem Ausblasen an manchen Stellen Tropfen sammeln, die erst allmählich trocknen.

Die Überhitzung des Dampfes ist trotz ihres unzweifelhaften Wertes außer Gebrauch gekommen. Abgesehen davon, dass sie wegen der jetzt verwendeten höheren Spannungen weniger nothwendig erscheint, haben hauptsächlich die schnelle Corrosion der Überhitzer und die Beschränkungen, welche in dieser Hinsicht von dem *Lloyd* und dem *Board of Trade* auferlegt wurden, dazu geführt, von der Überhitzung abzugehen.

Um den immer mehr gesteigerten Ansprüchen hinsichtlich der Schnelligkeit der Schiffe nachkommen zu können, wird empfohlen, der Verminderung des verhältnismäßigen Kessel- und Maschinengewichtes mehr Beachtung als bisher zu schenken. Das Kesselgewicht ist durch Einführung des Stahles schon um 0·1 vermindert; mehr wird noch durch die Änderung der Form, Annahme des Locomotivkessels mit künstlichem Zuge, weitere Steigerung der Dampfspannung u. s. w. erreicht werden. Um das Gewicht der Maschinen herabzuziehen, ist die Umdrehungszahl größer zu nehmen und das Material passend zu wählen; statt der massiven gusseisernen Grundplatten und Säulen sind Gitterträger und Rahmen zu benutzen. Die Condensatorflächen können im allgemeinen viel kleiner genommen werden. Hohle Stahlwellen, wie sie von J. Whitworth & Comp. geliefert werden, sind gleichfalls empfehlenswert. Die Propeller erhalten zuweilen zu große Durchmesser, da es noch an einer brauchbaren Formel zur Bestimmung des günstigsten Wertes für dieselben fehlt.

Auf diese Weise wird auch in Zukunft die Leistungsfähigkeit der Schiffsmaschinen noch mehr und mehr gesteigert werden können, wenngleich naturgemäss mit der größeren Vollkommenheit das Maß der noch zu erzielenden Verbesserungen immer geringer wird.

Experimente über die propulsive Wirkung verschiedener Schraubengattungen. — Vor kurzem wurden in den Vereinigten Staaten einige interessante Experimente über das Güteverhältnis verschiedener Schraubenpropeller

angestellt. Als der Dampf-Walfischfahrer LOOKOUT sich in Reparatur befand, benützte man diese Gelegenheit, um mit demselben sieben von einander im Durchmesser, in der Steigung und im Drehungsmomente verschiedene Propellerschrauben nach einander zu versuchen. Zwei dieser Schrauben waren aus Gusseisen, und die anderen fünf aus Bronze erzeugt. — Für zwei Probefahrten wurde der Schiffsboden gekupfert, die fünf anderen Fahrten geschahen ohne Kupferhaut.

Nachstehend die Hauptconstructionsdaten des LOOKOUT: Schiffskörper aus Holz, größte Länge 96′, größte Breite im Hauptspant und an der Ladewasserlinie 16′, mittlere Tauchung 3′ 8″, Deplacement 42·87 Tons à 35 Cubikfuß, Maschine vom Compoundsystem mit zwei Cylindern, einer von 12″, der andere von 20″ Durchmesser, Kolbenhub 16″. Die Schrauben waren vierflügelig, von einem Durchmesser, der zwischen 4·64 und 5′ variierte; ebenso variierte die Steigung zwischen $7^1/_2$ und 9′.

Bei den Proben zeigte sich keinerlei Vortheil des Bronzepropellers gegenüber dem Gusseisenpropeller, denn es war nicht nur die Reibung an der Oberfläche der Flügel in beiden Fällen fast die gleiche, sondern auch der geringere directe Widerstand, welchen die bronzenen Flügel infolge ihrer viel feineren Kanten gegenüber den $2^1/_2$-mal dickeren Eisenschraubenflügeln zu erleiden hatten, war kaum nennenswert. Es ergab sich ferner, dass durch die Kupferhaut die Reibung des Wassers am Schiffsboden um 12·5% vermindert wurde.

Diese Experimente zeigten, dass Schraubenpropeller, die von einander im Durchmesser, im Schnitte und der Neigung der Flügel, in der Steigung und im Drehmomente verschieden sind, fast alle die gleiche Wirkung auf ein und dasselbe Schiff ausüben, selbstverständlich wenn die obgenannten Unterschiede nicht sehr groß sind; ja es scheint sogar, dass weder der Schnitt, noch die Neigung der Flügel irgend einen Einfluss auf die propulsive Wirksamkeit der Schraube ausübt, welche Wirkung gänzlich nur vom Durchmesser, der Steigung und dem Drehmomente der Schraube abhängig ist.

Die nachfolgenden Daten über eine der obgenannten Probefahrten geben ein deutliches Bild von der Arbeit und der Vertheilung der in Rede stehenden propulsiven Kraft der Schraube.

Bei dieser Probefahrt war der LOOKOUT gekupfert, hatte eine Schraube von 5′ Durchmesser und 9′ Steigung mit einem mittleren Rotationsmoment von 0·355. Bei einer Umdrehungszahl von 134·17 pro Minute, betrug die Fahrtgeschwindigkeit 10 Meilen, der Slip 16%, der Druck der Schraube 1628·28 Pfund, und die indicierte Pferdekraft 79·54. Das Manometer zeigte im Mittel 23·42 Pfund Druck pro Quadratzoll im größeren Cylinder, von welchem 2·716 Pfund pro Quadratzoll zur Bewegung der Maschine verwendet wurden. Wenn man daher von der indicierten 79·54 Pferdekraft für die Bewegung der Maschine 9·23 Pferdekraft abrechnet, so bleiben 70·31 Pferdekraft für die Drehung der Schraubenwelle übrig.

Der Nutzeffect dieser effectiven Kraft stellt sich wie folgt zusammen:

Zur Überwindung des Widerstandes der Tauchung	5·27	Pferdekraft =	7·50%
zur Überwindung der Reibung des Wassers an den Schraubenflügeln.	5·35	„ =	7·61%
für den Slip der Schraube	9·55	„ =	13·58%
für die Vorwärtsbewegung des Schiffes . .	50·14	„ =	71·31%
Summe. .	70·31	Pferdekraft =	100%

(„*Rivista Marittima.*“) M. E.

Über Kesselexplosionen und deren Ursachen. — Nachstehende Notiz über dieses Thema entnehmen wir der „*Rivista maritima*". — Herr Obé hatte Gelegenheit, zwei durch plötzliche Dampfentwicklung hervorgerufene Kesselexplosionen zu constatieren, an welchen weder ein zu niedriger Wasserstand, noch die schlechte Beschaffenheit der Kessel, noch irgend eine begangene Unvorsichtigkeit oder Nachlässigkeit die Schuld trugen. Wir wollen vorerst die Erscheinungen, von welchen die beiden Explosionen begleitet waren, und sodann die durch Experimente bestätigten Erklärungen des Herrn Obé über die Ursache dieser Explosionen anführen.

In den Bergwerken von Hardingham musste wegen Aufstellung der Pumpen die Thätigkeit der Maschine öfters eingestellt werden, wobei die Beobachtung gemacht wurde, dass wenn die Periode des Stillstandes der Maschine eine etwas längere und der Kessel genügend mit Wasser gefüllt war, der Dampf des Kessels, sobald die Maschine wieder in Thätigkeit gesetzt werden sollte, trotz aufgefrischter Feuer schwer auf den gewünschten Druck zu bringen war. Eines Tages, nach einem jener Stillstände der Maschine, erhielt sich, obwohl man die Feuer auffrischte, der Dampfdruck constant auf drei Atmosphären, wie an dem Manometer zu ersehen war. Plötzlich aber zeigte das letztere eine äußerst rasche Zunahme des Druckes, worauf im Kessel eine dumpfe Detonation gehört wurde und die Sicherheitsventile sich mit Heftigkeit öffneten und Dampf und Wasser ausströmen ließen. Der andere Unfall ereignete sich ebenfalls in einem Bergwerke und war von gleichen Erscheinungen begleitet. In beiden Fällen konnte constatiert werden, dass es an Wasser nicht mangelte und dass keine Kesselsteinbildung vorhanden war.

Kesselexplosionen ähnlicher Art, aber von weit verheerenderer Wirkung, ereigneten sich in Roanne und in Cusset, u. zw. ebenfalls dann, wenn nach einem Stillstande die Maschine wieder in Thätigkeit gesetzt werden sollte. Die Ursache dieser Explosionen ließe sich nach Herrn Obé's Ansicht durch ein Experiment erklären, welches von Herrn Donny schon vor mehreren Jahren gemacht wurde. Derselbe wollte den Beweis liefern, dass die Dampfbildung nur an der freien Oberfläche des Wassers stattfinde und dass auch das Wallen des Wassers nichts anderes sei, als eine Dampfbildung um die Luftbläschen herum, welche sich im Wasser befinden. Um das Experiment auszuführen, gibt man Wasser in eine an einem Ende geschlossene Glasröhre, bringt dasselbe zum Sieden, wodurch die oberhalb des Wassers befindliche und die im Wasser selbst enthaltene Luft ausgetrieben wird, und schmilzt dann die Glasröhre oben schnell zu, zu welchem Zwecke sie schon mit einem dünnen Halse zu versehen ist. Lässt man dann das Ganze erkalten, so wird man ein Wasser erhalten, welches gar keine freien Stellen in seinem Inneren enthält, weil es luftfrei gemacht wurde. Nun stellt man die Glasröhre in ein Gefäß mit Öl, welches man nach und nach erwärmt, wobei man die Temperaturserhöhung an einem ebenfalls in das Öl getauchten Thermometer abliest. — Man wird dann beobachten, dass das Wasser bis zu einer Temperatur von 130° gar keine Spur von Wallung zeigt, dass aber, sobald diese Temperatur erreicht ist, die Wallung plötzlich in der ganzen Masse entsteht und das Wasser mit Gewalt gegen das andere Ende der Röhre geschleudert wird.

In der Praxis geschieht es nun häufig, wie die eingangs erwähnten zwei Fälle zeigen, dass man einen mit Wasser gut versehenen Kessel wieder in Thätigkeit setzen will, nachdem die Maschine längere Zeit abgestellt war,

ohne das Wasser zu erneuern, weil das Niveau desselben noch hinreichend hoch steht. In diesem Falle wird sich das Wasser des Kessels unter gleichen Verhältnissen befinden, wie jenes in der Glasröhre beim Donny'schen Experimente, nur mit dem erschwerenden Umstande, dass jenes in der Glasröhre unter einem Drucke von 42*g* (entsprechend der Verdampfung bei einer mittleren Temperatur von 30°) steht, während sich das Wasser im Kessel unter einem Drucke von 3—4 Atmosphären befindet.

Bei dem Experimente Donny's steigt in dem Augenblicke, als das Wallen bei 130° beginnt, der Initialdruck, welchen wir mit 42*g* angegeben haben, plötzlich auf 2700*g* oder auf das 64-fache des ursprünglichen Druckes. Anolog hiermit steigt auch plötzlich der Druck im Kessel auf das 64-fache, d. h. von 3 auf 192 Atmosphären; eine plötzliche verheerende Explosion ist demnach unausweichlich.

Daraus folgt, dass, um solchen Unglücksfällen vorzubeugen, nach längerem Stillstehen der Maschine frisches Wasser in den Kessel eingeführt werden muss. Hiedurch wird der Dampfdruck vermindert und die Temperatur und der Augenblick für den Beginn des Wallens herabgesetzt, was auch durch die Luftblasen begünstigt wird, die in dem neu zugeführten Wasser enthalten sind.

M. E.

Elektrische Schiffsbeleuchtung. — Die beiden spanischen Kreuzer GRAVINA und VELASCO, welche auf der Werfte der Thames Ironworks and Shipbuilding Company zu Blackwell in Zurüstung begriffen sind, sollen elektrische Beleuchtungsapparate erhalten. Jedes dieser Schiffe wird mit einer großen Gramme'schen Maschine ausgerüstet, welche durch eine Hudson'sche Rotationsmaschine getrieben wird. Die Lichtstärke der Lampe beträgt 2000 Normalkerzen. Die Lampen sind derart construiert, dass sie die ganze Lichtstärke auf einen Strahl concentriert in große Entfernung entsenden können. Man beabsichtigt auch die Cabinen dieser Schiffe mit Incadescenzlampen zu beleuchten. (*„Iron.“*) *δ.*

Das Telephon im Taucherdienste. — Wenn der Nutzen des Telephons auch durch nichts dargelegt werden könnte, als durch die vortheilhafte Verwendung desselben bei den Tauchmanipulationen, so wäre dies allein schon genügend, um den praktischen Wert dieser Erfindung darzulegen. In der That finden wir im *„Journal de la Flotte“*, dass bei der Hebung des Postdampfers PROVENCE die benützten Taucherapparate mit Telephons versehen waren; das besagte Blatt sagt, dass diese Neuerung zu den gelungensten Modificationen des Scaphanders gerechnet zu werden verdient.

Bei den in Rede stehenden Apparaten wurde das eine Glas des Taucherhelmes durch eine Kupferplatte ersetzt, an welche man die Telephonvorrichtung anbrachte. Die vorgenommenen Versuche sind glänzend ausgefallen; die Taucher verstanden die erhaltenen Befehle in der Tiefe ganz deutlich und ebenso verständlich waren die aus dem Meeresgrunde kommenden Meldungen. *δ.*

Der Telelog. — Die „*Weser Zeitung*" bringt über dieses Instrument die folgende Notiz. Der französische Hauptmann Gaument, der Erfinder des Telemeter und des Kampylometer, hat der Akademie der Wissenschaften in Paris einen neuen Apparat für die optische Telegraphie vorgelegt. Die Erfindung der Lichtsignale der Obersten Mangin und Laussedat erlaubt das Übermitteln von Depeschen zwar auf weite Entfernungen, erfordert aber kostspielige und umfangreiche Apparate. Ebenso war es mit den bisher üblichen optischen Telegraphen, deren dunkle Zeichen sich vom hellen Himmelsgrund abhoben; dieselben waren sehr voluminös und schwer zu transportieren, ihre Aufstellung wurde durch die Bedingung des himmlischen Hintergrundes beeinflusst und erforderte daher dominierende, oft weit von menschlichen Wohnungen entfernte Punkte. Der Apparat des Hauptmann Gaumet will alle diese Inconvenienzen vermeiden, er soll da Anwendung finden, wo keine dominierenden Punkte vorhanden sind, also der Hintergrund des Himmels fehlt, und wo es an Fernsichten mangelt und damit die Zahl der aufzustellenden Apparate wächst. Er ist überall aufzustellen, billig und leicht zu transportieren, jeder beliebige Soldat kann damit operieren. Der Apparat ist sehr einfach, er besteht aus einem sogenannten „Album" von 40 mattschwarzen Leinwandtafeln von etwa 80 *cm* Höhe auf 60 *cm* Breite. Auf jeder dieser Tafeln befindet sich ein großer versilberter Buchstabe oder eine Zahl. Stellt man eine jener Tafeln auf eine kleine Staffelei und neigt diese gegen den Horizont, so fängt das Metall bei einer bestimmten Neigung die Helligkeit des über ihm befindlichen Himmels auf und reflectiert dieselbe nach dem vornstehenden Beschauer; der silberne Buchstabe beginnt dann also zu leuchten und ist grell weiß auf schwarzem Grunde auf große Entfernung hin zu lesen. Die Entfernung kann für ein bewaffnetes Auge noch bedeutend erweitert werden. Ist der richtige Neigungswinkel der Platten erst festgestellt, so genügt es, Buchstabe für Buchstabe der Depesche erscheinen zu lassen, um diese mit einer Geschwindigkeit von 20 Worten in 4 oder 5 Minuten zu überliefern; die Trennung der Worte erfolgt durch ein conventionelles Zeichen, z. B. ein silbernes Rechteck; dasselbe Zeichen wiederholt, liefert die Interpunction. Jede der Tafeln trägt außen ein Zeichen, um sie schnell zu finden. Die Größe des Albums und die Güte des Fernrohrs wachsen mit der Entfernung der Telegraphenposten. Für kleinere Distanzen (bis 4 *km*) wiegt der Apparat 2 *kg*, doch gibt es auch solche für 8 und bis zu 12 *km*. Auf Strecken über eine Meile hinaus würde sich die Anwendung Mangin'scher leuchtender Signale empfehlen, unter 8 *km* hingegen der „Telelog" und zwar besonders dort, wo die Umstände die Anwendung elektrischer Telegraphen erschweren, z. B. in Afrika, wo die Leitungen in steter Gefahr schweben, zerstört zu werden; dann auf dem Scheibenstande zwischen einzelnen Forts oder Schanzen, bei den Vorposten auf dem Schlachtfelde u. s. w.

Die Explosion an Bord des TRIUMPH und ihr Zusammenhang mit dem Untergang der DOTEREL. — Am 22. November v. J. erfolgte an Bord des englischen Casemattschiffes TRIUMPH eine äußerst heftige Explosion von Xerotin Siccatif, welche drei Mann das Leben kostete und sieben andere mehr oder weniger verwundete.

Die Substanz, durch welche dieser Unglücksfall verursacht wurde, ist meist unter dem Namen „*Patent driers*" bekannt, eine schnelltrocknende

Farbe, die hauptsächlich auf Panzerschiffen verwendet wurde, um deren Doppelböden rostfrei zu erhalten. Man kannte dieses Präparat als gefährlich und hatte auch besondere Vorsichtsmaßregeln angeordnet, welche jedoch nicht beobachtet wurden. Denn gerade an Bord des TRIUMPH war das Xerotin Siccatif, entgegen den Verordnungen der Admiralität, unter dem Farbendepôt aufbewahrt. Von dort hatte es sich in den Doppelboden ergossen und wurde wahrscheinlich durch ein offenes Licht entzündet.

Die Heftigkeit der Explosion ist durch die Verletzungen gekennzeichnet, welche die drei infolge derselben Verstorbenen erlitten. Der Mann, welcher die Ursache der Explosion war, wurde thatsächlich in Stücke zerrissen, ein anderer, der sich 32 *m* vom Explosionsorte entfernt befand, wurde durch Gehirnerschütterung getödtet und der dritte starb an schrecklichen Verletzungen des Unterleibes. In dem nahegelegenen Schiffsspitale wurden alle Kranken aus ihren Betten geschleudert; sehr merkwürdig ist es, dass dem Anstreicher, welcher sich zur Zeit der Explosion im Farbendepôt selbst befand, verhältnismäßig nur wenig geschah.

Das ausströmende Gas machte es vier Tage lang nicht möglich, sich dem Orte der Explosion zu nähern.

Unmittelbar nach Bekanntwerden dieses Unglücksfalles hat die Admiralität den Gebrauch dieser gefährlichen Substanz verboten und deren Abfuhr oder Vernichtung auf allen Schiffen anbefohlen.

In Anbetracht dieses Falles lag es nahe, den Grund für den nur lückenhaft und durch Vermuthungen erklärten Untergang der DOTEREL in einer Explosion von Xerotin Siccatif zu suchen. Die neuerliche Einvernahme des Schiffszimmermannes und Kalfaters der DOTEREL ergab auch zutreffende Anhaltspunkte. Letzterer erklärte nämlich, als man ihn an obigem Präparate riechen ließ, dass von einer gleichen Flüssigkeit ein volles Gefäß am Tage vor der Explosion an Bord der DOTEREL gebrochen worden sei, und dass niemand von dieser Substanz selbst und von deren Vorhandensein (?) an Bord etwas gewusst habe. Das irdene Gefäß war im Hohlraume des eisernen Fockmastes mit anderen Gegenständen aufbewahrt gewesen und wurde, als zwei Mann Blöcke aus diesem Raume heraus holten, zufällig zerschlagen. Der Gesammtdetailofficier bemerkte dies bei seiner Abendrunde an dem Geruche und ließ am nächsten Tage das gebrochene Gefäß, dessen Inhalt noch nicht ganz ausgelaufen war, herausschaffen und über Bord werfen. Inzwischen musste sich jedoch das Siccatif schon bis unter den Boden der vorderen Pulverkammer verbreitet haben, denn diese war auch von den Tauchern als durch die Explosion zerstört gefunden worden. Bekanntlich waren auch zwei wohl zu unterscheidende Explosionen hörbar und der Zeuge erinnert sich, dass zur Zeit der Explosion zwei Mann mit Licht an der Reinigung des Schiffsbodens zu arbeiten hatten [1]). Bei der zweiten Explosion schossen die Flammen wie aus einem Geschütz hervor; es war die Explosion der Pulverkammer.

Der Kalfater erklärte ferner, dass während der ganzen Reise der DOTEREL kein Siccatif verwendet worden sei und auch niemals eine Ver-

[1]) Einstweilen wurden schon unter der Leitung des Professor Abel Versuche über die Explosionsfähigkeit des Xerotin Siccatif angestellt. Eine sehr kleine Quantität dieser Substanz wurde in ein eisernes Gefäß geschlossen und 24 Stunden hindurch von Zeit zu Zeit gerüttelt. Sodann wurde eine Brandel darin abgefeuert, ohne zu entzünden. Als man jedoch ein offenes Licht dazu brachte, explodierte das Siccatif mit lautem Knall. Man experimentierte dann noch das Xerotin im Wasser; dort explodierte es unmittelbar nach der Zündung.

ordnung an Bord gelangt war, welche Vorsicht in der Handhabung dieses Präparates empfohlen hätte. In der That konnte auch die diesbezügliche Verordnung der Admiralität, welche im Mai erlassen wurde, die DOTEREL, welche am 26. April in die Luft gieng, nicht erreicht haben.

Auf diese Angaben hin wurde beschlossen, eine neuerliche kriegsrechtliche Untersuchung über den Untergang der DOTEREL einzuleiten.

(„*Times.*“) —ss—

Compoundpanzer. — Dem Vernehmen nach sollen von den auf den französischen Werften in Bau befindlichen Panzerschiffen sieben der größten mit Compoundplatten gepanzert werden. Dieselben sind gleich den von der Firma Cammell in Sheffield für die englische Marine gelieferten Compoundplatten nach Wilson's Patent zu erzeugen und sollen 40—50 *cm* dick werden. Die Platten für den Thurm des INDOMTABLE wurden von Cammell & Co. bereits geliefert; die in Gâvre durchgeführten ungemein strengen Proben fielen sehr befriedigend aus. Die Versuchsplatte war 11·5′ (3·50 *m*) lang, 7′ (2·13 *m*) breit und 17·75″ (45 *cm*) dick, wovon auf die Stahlschichte 4·75″ (12 *cm*) entfielen. Der Rundung des Thurmes entsprechend, war die Platte derart gebogen, dass der Sinus-versus der Durchbiegung 12″ (30·5 *cm*) betrug. Zum Versuche wurde die Platte mit 18 Stück 3·25-zölligen (83 *mm*) Stahlbolzen an einer 40″ (102 *cm*) dicken Holzrücklage befestigt. Diese vielen, in drei Reihen zu sechs Stück übereinander befindlichen Bolzen schwächten die Platte derart, dass die weitere Forderung: „drei Schüsse aus dem französischen 32 *cm*-Geschütz mit Hartgeschossen von 345 *kg* Gewicht und 432 *m* Auftreffgeschwindigkeit in einem gleichseitigen Dreiecke von 32″ (81 *cm*) Seite“ unbedingt sehr hart genannt werden muss. Um die eben genannte Geschwindigkeit auf die Distanz (80 *m*) des Panzerzieles zu erhalten, wurde eine Geschützladung von 67·3 *kg* angewandt, wodurch dem Projectile eine mittlere Anfangsgeschwindigkeit von 435 *m* ertheilt wurde. Das Resultat des Versuches hatte die Annahme der Lieferungspartie, welcher die Versuchsplatte entnommen war, und die eingangs erwähnte Verfügung des französischen Marineministeriums zur Folge. Nachdem man jedoch wegen der Lieferung so vieler Compoundplatten, wie sie für sieben Schiffe nothwendig sind, nicht gänzlich vom Auslande abhängen wollte, so wurden im Einverständnisse mit Mr. Wilson drei französische Firmen mit der Erzeugung von Compoundplatten nach Wilson's Patent betraut. („*Iron.*“) Sc.

Thätigkeit der Werfte S. Rocco bei Triest des Stabilimento tecnico triestino. — Auf der Werfte dieses *Stabilimento* entwickelt sich in letzter Zeit eine rege Thätigkeit. Außer dem österr.-ungar. Lloyddampfer BERENICE, der kürzlich ablief, befinden sich daselbst fünf kleine eiserne Dampfer von je 10 Pferdekraft, welche zum Transport von Passagieren in den Lagunen von Venedig bestimmt sind, für Rechnung einer französischen Gesellschaft, dann zwei Dampfer von je 15 Pferdekraft für die *Società lagunare di Venezia* in Bau. Der eiserne Schraubendampfer S. NICOLAUS von 244 Tonnen, 40 Pferdekraft, wurde für das Haus Rodorovacchi in Odessa gebaut und soll zum

Transport von Getreide von Rostow nach Taganrog verwendet werden. Zwei ähnliche, für denselben Zweck bestimmte Dampfer befinden sich noch in Bau, der eine für das Haus Hoyband in Taganrog, der andere für die Firma Sensen in Rostow.

Die k. k. Kriegsmarine hat dem *Stabilimento tecnico* den Bau des Kanonenbootes LUSSIN übertragen. („*Austria.*")

Die Dampferverbindung zwischen Europa und Brasilien und die Küstenfahrtslinien Brasiliens. Da in Bälde auch der österreichisch-ungarische Lloyd directe überseeische Fahrten nach der Ostküste Südamerika's antreten wird, so dürfte es am Platze sein, diejenigen Dampfschiffahrtgesellschaften namhaft zu machen, welche gegenwärtig den regulären Verkehr auf dieser Linie unterhalten. Wir entnehmen dieselben einer competenten Quelle, nämlich der „*Revista maritima brazileira*".

Den regelmäßigen Dienst auf der brasilianischen Linie vermitteln circa 40 Postpacketdampfer, welche den folgenden Gesellschaften angehören:

1. Den *Messageries maritimes;* sie entsenden von Bordeaux aus jeden Monat zwei Dampfer;

2. der *Pacific Steam Navigation Company,* welche jede 14 Tage einen Dampfer von Liverpool aus abgehen lässt;

3. der *Royal Mail*; ihre Dampfer klarieren am 1., 9., und 24. eines jeden Monats von Southampton aus;

4. den *Transports maritimes*; die Dampfer dieser Linie segeln von Marseille aus am 14. und 29. eines jeden Monats;

5. der *Chargeurs réunis*, welche ihre Dampfer am 2., 7. und 20. eines jeden Monats von Havre aus entsenden;

6. der *Société anonyme belge*, von Antwerpen aus, am 1., 11. und 21. jeden Monats;

7. der *Hamburg-Südamerikanischen Packetfahrt-Actiengesellschaft* ; die Abfahrtstage der Dampfer dieser Gesellschaft sind: der 1., 4., 15. und 18. eines jeden Monats;

8. der *Norddeutsche Lloyd,* welcher von Bremen aus am 10. und 25. eines jeden Monats einen Dampfer, Antwerpen anlaufend, entsendet;

9. den *Messrs. Lamport and Holt*; ihre Dampfer segeln am 5., 9., 12. und 20. von Liverpool aus;

10. der Gesellschaft *Florio & Rubbatino*, von Genua aus, am 3. und 22. jeden Monats und

11. der *Allan-Linie,* welche monatlich einen Dampfer, Havre anlaufend, abgehen lässt.

Die Häfen, welche von den vorgenannten Dampfern berührt werden, sind: Pará, Maranhão, Pernambuco, Bahia, Rio Janeiro und Santos; der letztgenannte Hafen wird von den Dampfern speciell wegen seiner großen Kaffeeausfuhr sehr stark frequentiert.

Die Küsten- und Binnendampfschiffahrt wird, Dank der ausgiebigen Unterstützung der Regierung und der vorhandenen, fast durchaus schiffbaren Flüsse, sehr rege betrieben.

Die Verbindung zwischen den Haupthäfen des Landes mit den untergeordneten wird von brasilianischen und englischen Dampferlinien unterhalten;

diese durchlaufen eine Strecke von circa 17.000 Kilometer und führen aus allen Theilen des Landes den transatlantischen Dampfern Ladung zu.

Die Häfen minderer Bedeutung sind: Parahyba, Fortaleza, Natal, Maceió, Sergipe, Victoria, S. Joãs da Barra, Ubatuda, Paranaguá, São Francisco und Desterro.

Die hauptsächlichsten Küstenfahrtlinien sind folgende: 1. *Companhia Brazileira de Navegação a vapor*, 2. *Companhia Nacional de Navegaçãa a vapor*, 3. *Liverpool, Brazil and River Plata Company*, 4. *Companhio Bahiana de navegação* und 5. *Companhia Maranhense.*

Über zwanzig Dampfschiffahrtgesellschaften unterhalten den Verkehr auf den Flüssen und Seen. D.

Beleuchtung der Küsten des ottomanischen Reiches. — Die Regierung des ottomanischen Reiches beschäftigt sich gegenwärtig mit der Frage, die Leuchtthürme mit elektrischem Licht beleuchten zu lassen. Für die Küste des Rothen Meeres ist der Ingenieur Michel beauftragt worden, ein diesbezügliches Project auszuarbeiten. Eine internationale Commission, aus den Delegierten der Gesandtschaften sämmtlicher europäischer Großmächte wird sich in Bälde zu Constantinopel vereinigen um die Leuchtfeuergebühren für das Rothe Meer festzustellen. Die Errichtung einer Leuchtfeuerlinie längs der Küste des Rothen Meeres wird für die Schiffahrt eine große Wohlthat sein; sie wird speciell von den Rhedern der Mittelmeerhäfen mit Nachdruck verlangt. Diese Rheder haben in der That infolge der Nichtbeleuchtung des genannten Meeres den größten Schaden zu tragen, weil die Küstenbewohner mit unglaublicher Rohheit die gestrandeten Schiffe plündern.

(*„Rivista marittima.“*) *δ.*

Behandlung der Stahldrahttaue an Bord der Schiffe. — Das italienische Marine-Ministerium hat bezüglich der Aufbewahrung der Stahldrahttaue an Bord der Kriegsschiffe Folgendes verordnet:

1. Die Stahldrahttaue sind sowohl an Bord der Schiffe als auch in den Magazinen mit gekochtem Leinöl gut angestrichen zu erhalten.

2. Das zur Schmierung der Stahldrahttaue verwendete Leinöl muss so lange gekocht werden, bis es recht dickflüssig ist. Beim Auftragen muss man Sorge tragen, dass die ganze Oberfläche des Taues gleichmäßig mit Öl bedeckt sei, ohne dass die Schichte jedoch zu dick gebildet werde.

3. Wenn ein Stahldrahttau aus der See eingeholt wird, muss es gleich gut getrocknet und mit gekochtem Leinöl geschmiert werden.

4. Bevor das Stahldrahttau auf der zugehörigen Trommel aufgerollt wird, muss es auf einer Drehscheibe von solcher Größe, wie sie dem Umfange des Taues entspricht, in Buchten aufgeschossen werden. Nun erst darf das freie Ende auf die Trommel gebracht und mit dem Aufrollen begonnen werden; man muss darauf acht haben, dass während dieser Operation die Drehscheibe fortwährend in Gang erhalten wird. *δ.*

Zugehörigkeit sämmtlicher Kauffahrteischiffe der Welt für 1881, in Procenten ausgedrückt. Die nachfolgende Zusammenstellung gibt eine Übersicht, in welchem Maße sämmtliche Staaten sich an dem Weltverkehr betheiligen.

Segelschiffe unter 50 Registertonnen und Dampfer unter 100 Registertonnen sind nicht berücksichtigt worden.

A. Segelschiffe.

Gesammtzahl der Schiffe: 48.600. Hievon entfallen		Registergehalt sämmtl. Segelschiffe: 13,900.000 Tonnen. Hievon entfallen	
1. auf England	38%	1. auf England	39%
2. " V. St. Amerikas	12 "	2. " V. St. Amerikas	15 "
3. " Norwegen	9 "	3. " Norwegen	10 "
4. " Deutschland	6 "	4. " Deutschland	7 "
5. " Italien	6 "	5. " Italien	7 "
6. " Frankreich	6 "	6. " Frankreich	4 "
7. " Schweden	4 "	7. " Russland	3 "
8. " Russland	4 "	8. " Schweden	3 "
9. " Griechenland	3 "	9. " Holland	2 "
10. " Spanien	3 "	10. " Spanien	2 "
11. " Dänemark	2 "	11. " Griechenland	2 "
12. " Holland	2 "	12. " Österreich	2 "
13. " Österreich	1 "	13. " Dänemark	1 "
14. " Portugal	1 "	14. " Portugal und Türkei	1 "
15. " Türkei	1 "	15. " die übrigen Staaten	2 "
16. " die übrigen Staaten	2 "		

B. Dampfer.

Gesammtzahl der Dampfer: 6400. Hievon entfallen		Registergehalt sämmtlicher Dampfer: 6,800.000 Tonnen. Hievon entfallen	
1. auf England	59%	1. auf England	63%
2. " V. St. Amerikas	9 "	2. " V. St. Amerikas	9 "
3. " Frankreich	5 "	3. " Frankreich	6 "
4. " Deutschland	4 "	4. " Deutschland	4 "
5. " Schweden	4 "	5. " Spanien	3 "
6. " Spanien	4 "	6. " Russland	2 "
7. " Russland	2 "	7. " Holland	2 "
8. " Norwegen	2 "	8. " Italien	2 "
9. " Holland	2 "	9. " Schweden	2 "
10. " Dänemark	2 "	10. " Österreich	1 "
11. " Italien	2 "	11. " Dänemark	1 "
12. " Österreich	1 "	12. " Norwegen	1 "
13. " Belgien	1 "	13. " Belgien	1 "
14. " Südamerikan. Staaten	1 "	14. " Südamerikan. Staaten	1 "
15. " die übrigen Staaten	2 "	15. " die übrigen Staaten	2 "

(„De Zee.") δ.

Die österreichisch-ungarische Rhederei im Jahre 1881. — Dem von der k. k. Seebehörde zu Triest und der königl. ungarischen Seebehörde zu Fiume verfassten Jahrbuche „*Annuario Marittimo*" (herausgegeben von der Buchdruckerei des österr.-ungar. Lloyd) für 1882 entnehmen wir mit Benützung der „*Triester Zeitung*" die nachstehenden Daten.

Die österr.-ungar. Handelsmarine zählte mit Ende 1881:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	11	10.996	153	—
Barkschiffe	294	160.130	3.136	—
Polaken	3	373	17	—
Briggs	59	21.873	524	—
Brigantins	29	8.565	237	—
Schoner	37	5.182	197	—
Briggschoner	57	13.286	367	—
Kutter	8	108	20	—
Trabakeln etc.	676	17.845	2.245	—
Brazzeren	607	4.909	1.429	—
Gaëte und Leuti	474	1.930	1.001	—
Fischerbarken	2.111	5.855	7.575	—
numerierte und Lichterbarken	3.928	8.918	7.728	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	8.294	259.970	24.629	—
hiezu noch	112 Dampfer	66.859	2.558	18.324
somit zusammen	8.406 Schiffe etc.	326.829	27.187	18.324
gegenüber	8.192	331.438	27.328	17.878

Ende 1880, somit heuer zwar um 214 Schiffe und Fahrzeuge und 536 Pferdekraft mehr, allein an Gehalt um 4.609 Tonnen und Bemannung um 141 Köpfe weniger.

Obige Kategorien vertheilen sich nach der Zuständigkeit der Schiffe auf

a) Triest und Territorium.

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	3	3.191	42	—
Barkschiffe	48	25.342	497	—
Polaken	1	253	8	—
Briggs	11	3.979	97	—
Brigantins	4	1.178	33	—
Schoner	10	928	46	—
Briggschoner	4	584	20	—
Kutter	1	48	4	—
Trabakeln	18	648	67	—
Brazzeren	16	120	48	—
Leuti und Gaëte	5	18	15	—
Fischerbarken	70	95	151	—
Lichter- u. numerierte Barken	347	1.042	545	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	538	37.426	1.573	—
ferner Dampfer	98	66.458	2.493	18.055
Zusammen Schiffe etc.	636	103.884	4.066	18.055

b) Istrien und Quarnero:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	4	4.708	58	—
Barkschiffe	73	41.380	784	—
Briggs	22	8.261	194	—
Brigantins	5	1.392	37	—
Schoner	12	2.618	74	—
Briggschoner	26	6.130	165	—
Trabakeln	230	6.697	789	—
Brazzere	257	2.143	655	—
Leuti und Gaëte	95	404	216	—
Fischerbarken	559	1.628	1.988	—
Lichter- u. numerierte Barken	517	974	949	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	1.800	76.335	5.909	—
ferner Dampfer	3	57	11	70
Zusammen Schiffe etc.	1.803	76.392	5.920	70

c) Görz und Gradisca:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Trabakeln	55	573	166	—
Gaëte und Leuti	3	18	9	—
Fischerbarken	163	710	386	—
Lichter- u. numerierte Barken	170	760	330	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	391	2.061	891	—
ferner Dampfer	1	19	3	10
Zusammen Schiffe etc.	392	2.080	894	10

d) Dalmatien:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	2	1.682	27	—
Barkschiffe	82	46.381	868	—
Polaken	2	120	9	—
Briggs	6	2.127	46	—
Brigantins	5	1.549	44	—
Schoner	12	1.146	59	—
Briggschoner	16	2.946	96	—
Kutter	4	35	8	—
Trabakeln	334	8.394	1.055	—
Brazzere	295	2.320	617	—
Gaëte und Leuti	274	1.175	557	—
Fischerbarken	1.255	3.286	4.908	—
Lichter- u. numerierte Barken	2.813	5.980	5.728	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	5.100	77.141	14.022	—
ferner Dampfer	4	144	20	84
Zusammen Schiffe etc.	5.104	77.285	14.042	84

e) Somit das österreichische Litorale zusammengenommen:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	9	9.581	127	—
Barkschiffe	203	113.103	2.149	—
Polaken	3	373	17	—
Briggs	39	14.367	337	—
Brigantins	14	4.119	114	—
Schoner	34	4.692	179	—
Briggschoner	46	9.660	281	—
Kutter	5	83	12	—
Trabakeln	637	16.312	2.077	—
Brazzere	568	4.583	1.320	—
Gaëte und Leuti	377	1.615	797	—
Fischerbarken	2.047	5.719	7.433	—
Lichter- u. numerierte Barken	3.847	8.756	7.552	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	7.829	192.963	22.395	—
ferner Dampfer	106	66.678	2.527	18.219
Zusammmen Schiffe etc.	7.935	259.641	24.922	18.219

f) Das ungarisch-croatische Litorale:

	Zahl	Tonnengehalt	Bemann.	Pfdkrft.
Vollschiffe	2	1.415	26	—
Barkschiffe	91	47.027	987	—
Briggs	20	7.506	187	—
Brigantins	15	4.446	123	—
Schoner	3	490	18	—
Briggschoner	11	3.626	86	—
Kutter	3	25	8	—
Trabakeln	39	1.533	168	—
Brazzere	39	326	109	—
Gaëte und Leuti	97	315	204	—
Fischerbarken	64	136	142	—
Lichter- u. numerierte Barken	81	162	176	—
Zusam. Schiffe u. Fahrzeuge ohne Dampf	465	67.007	2.234	—
ferner Dampfer	6	181	31	105
Zusammen Schiffe	471	67.188	2.265	105

Wenn wir die genannten Schiffstypen nach den fünf Schiffskategorien classificieren, so ergibt sich im Vergleiche zum Vorjahre folgendes Bild:

	Ende 1881	Ende 1880	± 1881
a) weite Fahrt:			
Zahl	508	536	— 28
Tonnengehalt	276.514	283.464	— 6.950
Bemannung	6.571	6.955	— 384
Pferdekraft	16.145	16.655	— 510

	Ende 1881	Ende 1880	±	1881
	b) große Küstenfahrt:			
Zahl	73	70	+	3
Tonnengehalt	10.042	7.507	+	2.535
Bemannung	483	369	+	114
Pferdekraft	1.440	330	+	1.110
	c) kleine Küstenfahrt:			
Zahl	1.786	1.792	—	6
Tonnengehalt	25.500	25.886	—	386
Bemannung	4.830	5.115	—	285
Pferdekraft	739	880	—	141
	d) Fischerbarken:			
Zahl	2.111	2.052	+	59
Tonnengehalt	5.855	5.755	+	100
Bemannung	7.575	7.448	+	127
	e) Lichter- und numerierte Barken:			
Zahl	3.928	3.742	+	186
Tonnengehalt	8.918	8.826	+	92
Bemannung	7.728	7.441	+	287

Aus dieser Übersicht geht hervor, dass die größte Abnahme während des abgelaufenen Jahres die Schiffe weiter Fahrt traf, und dass nebst ihnen auch noch die kleine Küstenfahrt eine erhebliche Einbuße erlitt; Zunahme gegen die anderen Schiffsclassen, namentlich die große Küstenfahrt, durch den erheblichen Zuwachs an Dampfern (11 Dampfer von 3368 Tonnengehalt, 187 Köpfe Bemannung und 1440 Pferdekraft gegen 5 Dampfer von 642 Tonnengehalt, 56 Köpfe Bemannung und 330 Pferdekraft 1880).

Nach der Tragfähigkeit zählt die österr.-ungar. Handelsmarine:

1 Schiff von 1800—1900 Tonneng.
1 „ „ 1600—1700 „
3 „ „ 1500—1600 „
4 „ „ 1400—1500 „
12 „ „ 1300—1400 „
9 „ „ 1200—1300 „
3 „ „ 1100—1200 „
5 „ „ 1000—1100 „
19 „ „ 900—1000 „
13 „ „ 800— 900 „
29 „ „ 700— 800 „
42 Schiffe von 600—700 Tonneng.
103 „ „ 500—600 „
94 „ „ 400—500 „
102 „ „ 300—400 „
62 „ „ 200—300 „
36 „ „ 100—200 „
112 „ „ 50—100 „
190 „ „ 25— 50 „
443 „ „ 10— 25 „
und 1084 unter 10 Tonnengehalt.

Was den Schiffbau betrifft, so waren im österreichischen Küstenlande während des Jahres 1881 20 größere und 23 kleinere Werften thätig und bauten zusammen an neuen Schiffen 44 Segler, 5 Dampfer, 190 Barken von zusammen 8070 Tonnen Gehalt im Werte von 2,173.077 fl.; ausgebessert wurden 152 Segler, 105 Dampfer, 105 Barken von zusammengenommen 131.785 Tonnengehalt im Arbeitswerte von 1,163.416 fl.

Zu diesen Schiffbauarbeiten wurde an Material verwendet: 5620 *km* Eichenholz, 3582 *km* Fichtenholz, 896 *km* Lärchenholz, 2774 *km* Tannenholz und 431 *km* Buchenholz; ferner 7,815.528 *kg* Eisen, 71.134 *kg* Kupfer, 13.100 *kg* Zink, 122.236 *kg* Messing, 52.995 *kg* Blei.

Speciell in Triest und Territorium arbeiteten 7 größere u. 3 kleinere Werften (einschließlich des Lloydarsenals und des Stabilimento tecnico) und erbauten an neuen Schiffen: 12 Segler, 5 Dampfer, 13 Barken von zusammen 4360 Tonnengehalt im Gesammtwerte von 1,676.180 fl.; ausgebessert wurden 39 Segler, 101 Dampfer, 54 Barken im Gesammtgehalte von 126.804 Tonnen und Arbeitswerte von 1,112.490 fl.; an Material wurden hierbei verbraucht: 1150 *km* Eichenholz, 1491 *km* Fichtenholz, 678 *km* Lärchenholz, 2078 *km* Tannenholz und 32 *km* Buchenholz (fast ausschließlich aus den einheimischen Wäldern stammend); ferner 7,713.000 *kg* Eisen, 51.000 *kg* Kupfer, 12.000 *kg* Zink, 91.700 *kg* Messing und 51.800 *kg* Blei.

Im ungarischen Litorale waren während des Jahres 1881 4 Werften thätig (Fiume, Buccari, Portorè und Zengg) und erbauten 3 neue Segler von zusammen 188 Tonnengehalt im Werte von 254.585 fl.; ausgebessert wurden 5 Segler, 1 Dampfer, 1 Barke von zusammen 188 Tonnengehalt im Arbeitswerte von 1600 fl. Der Materialverbrauch umfasste 1386 *km* Eichenholz, 21 *km* Fichtenholz, 185 *km* Lärchenholz, 216 *km* Tannenholz und 155 *km* Buchenholz; ferner 76.943 *kg* Eisen, 2883 *kg* Kupfer, 20.142 *kg* Messing und 1200 *kg* Blei.

Bei dem österr.-ungar. Schiffbau waren während des abgelaufenen Jahres 3311 Personen beschäftigt u. z. 21 Schiffbauer, 64 Werkführer, 629 Zimmerleute, 274 Kalfater, 57 Bohrer, 101 Säger, 267 Tischler, 45 Mastenbauer, 29 Segelmacher, 12 Reepschläger, 283 Schiffsschmiede, 70 Takler, 459 Maschinenschlosser, 525 Kesselschmiede und 475 Handlanger.

Die während des verflossenen Jahres 1881 in der österr.-ungar. Handelsmarine vorgekommenen Veränderungen umfassen:

	Schiffe	von Tonneng.
an Neubauten	124	9.904
„ Ausrüstungen	20	53
„ Ankäufen im Auslande	16	5.029
„ Erhöhung der Tragfähigkeit	—	212
„ Herbeiziehung aus dem Localdienste	45	169
„ Aufnahme aus einem anderen Hafenbezirke	77	6.305
„ Aufnahme in eine andere Schiffskategorie	45	3.589
somit eine Zunahme von	327	25.261

dagegen zeigte sich eine Abnahme:

	von Schiffen	mit Tonneng.
durch Schiffbruch	45	15.755
„ Demolierung	79	834
„ Verkauf nach dem Auslande	23	2.353
„ Abrüstung	3	100
„ Verminderung der Tragfähigkeit	—	828
„ Übergang in den Localdienst	29	103
„ „ „ einen anderen Hafenbezirk	65	6.256
„ „ „ eine andere Schiffskategorie	55	3.733
somit zusammen	299	29.962

also zeigt infolge dieser Veränderungen zwar die Schiffszahl eine Zunahme um 28 Schiffe, dagegen die Tragfähigkeit eine Verminderung um 4701 Tonnen, bei welch letzterer Übersicht die numerierten und Lichterbarken nicht einbezogen sind.

Die Thätigkeit der englischen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger während des Jahres 1881. — Noch in keinem Jahre seit dem Bestande der Gesellschaft haben die Rettungsboote ein so glänzendes Resultat zu verzeichnen gehabt, als im eben abgelaufenen. Es wurden im ganzen 966 Menschenleben und 33 Schiffe durch die Boote der Gesellschaft gerettet. Die Gesellschaft hat außerdem noch Prämien für die, theils durch Fischerboote, theils durch andere Mittel bewirkte Rettung von 155 Schiffbrüchigen ausbezahlt. Es beläuft sich demnach die Gesammtzahl der im Jahre 1881 an der englischen Küste geretteten Personen aus Seegefahr auf Eintausend einhundert und einundzwanzig.

Seit der im Jahre 1824 erfolgten Constituierung der Gesellschaft gelang es ihren Organen 28.724 Schiffbrüchige zu retten.

(*„Broad Arrow.“*) *δ.*

Über die Ursache des Farbenwechsels des Mittelmeeres. — Mr. John Aitken F. R. S. E. hat eine Serie von Versuchen vorgenommen, um die Ursache des oftmaligen Farbenwechsels des Mittelmeeres festzustellen. Die Resultate derselben hat er vor kurzem der wissenschaftlichen Gesellschaft zu Edinburgh in einem Vortrage bekannt gegeben, dem wir Folgendes entnehmen.

Das schöne Blau des Mittelmeeres ist allbekannt; ebenso bekannt dürfte es sein, dass diese Farbe täglich, ja oft von Stunde zu Stunde wechselt. Den höchsten Glanz gewinnt dieselbe nach heftigen Seewinden; die dabei zu Tage tretenden Tinten sind so mannigfaltig, dass sie kein Pinsel wiederzugeben vermag.

Verschiedene Theorien wurden zur Erklärung dieses Phänomens aufgestellt; unter anderen auch die, dass die bezaubernde Farbe des südlichen Himmels von der Wasseroberfläche reflectiert wird. Diese Theorie ist jedoch nicht stichhältig, weil man nicht selten das Mittelmeer in der schönsten, tiefblauen Farbe prangen sieht, während das Firmament mit weißen oder grauen Wolken bedeckt ist. Eine andere Theorie — von Mr. Aitken die „wissenschaftliche Reflexionstheorie“ genannt — schreibt die blaue Farbe des genannten Meeres einer sehr großen Zahl im Wasser befindlicher unendlich kleiner Theilchen zu, welche das Licht reflectieren. Eine dritte Theorie endlich — die Absorptionstheorie — will die blaue Farbe durch die Absorption des Lichtes hervorgebracht wissen.

Die von Mr. Aitken zu Mentone vorgenommenen Versuche bezeugten, dass die Absorptionstheorie die einzig richtige sei. Er hat Mittelmeerwasser durch lange, an der Innenseite geschwärzte Röhren geleitet, welche an dem einen Ende mittels eines Papierstückes geschlossen, am anderen Ende mit einem Spiegel versehen waren, und fand, dass das Wasser ein grünlichblaues Licht ausstrahlte. Weiters tauchte er, vertical zur Oberfläche, Röhren

ein, welche am unteren Ende mit einem Reflector versehen waren; wenn man nun in die Röhren blickte, so bekam man eine blaue Farbe zu sehen, deren Pracht nicht geschildert werden kann. Schließlich ließ Mr. Aitken diverse Farben bis zu einer gewissen Tiefe in das Meer sinken und beobachtete, dass die weiße Farbe blau, die gelbe grün und die Purpurfarbe violett wurde. Ein purpurfarbiger Gegenstand, 2′ unter Wasser gesehen, erschien im schönsten Blau; ein Beweis, dass sämmtliche rothe Strahlen absorbiert wurden.

(*„Engineering.“*) δ.

Die Abreise der österreichischen Beobachtungs-Expedition nach Jan Mayen. — Wie wir schon in den „Verhandlungen und Ergebnissen der dritten internationalen Polarconferenz“, Seite 574 des vorigen Jahrganges unserer *„Mittheilungen“* berichtet haben, kömmt im Jahre 1882/83 der Plan Weyprecht's, einen Gürtel von Beobachtungsstationen um den arktischen Pol zu errichten, zur Verwirklichung. Österreich bezieht, wie gleichfalls schon berichtet, die Station auf der Insel Jan Mayen im grönländischen Meere. — Leiter der Expedition ist Linienschiffslieutenant Emil v. Wohlgemuth. An derselben nehmen Theil: Linienschiffslieutenant Richard Basso, die Linienschiffsfähnriche Adolf v. Bobrik, Adolf Sobiecsky, August Gratzl und der Corvettenarzt Dr. Ferdinand Fischer; ferner an Mannschaft die Unterofficiere St. Rocco, J. Samanich, G. Marterer, Marsgast J. Baretincich, Matrose E. Furlani, N. J. Giordana, A. Mikacich, Th. Diminich. Stab und Mannschaft gehören, mit Ausnahme des zuletztgenannten Matrosen, der k. k. Kriegsmarine an. Die Mitglieder des Stabes sind für die Dauer der Expedition mit vollen Gebühren beurlaubt. — Die Kosten des Ausrüstungsmateriales der Expedition, mit Ausnahme verschiedener Instrumente und Bücher und eines Theiles der Bewaffnung und Munition, sowie die Entlohnung der Mannschaft trägt Graf Hans Wilczek. — S. M. Transportdampfer POLA führt die Expedition nach Jan Mayen und ist am 2. April von Pola mit Schiffslieutenant Basso, Dr. Fischer, der Mannschaft und dem Materiale der Expedition abgereist. Stationen: Gibraltar, Gravesend, Bergen, Jan Mayen. Schiffslieutenant v. Wohlgemuth reist dem POLA nach England nach, Graf Hans Wilczek und die übrigen Officiere schiffen sich in Bergen auf POLA ein. Die Beobachtungen auf Jan Mayen sollen am 1. August d. J. beginnen und Mitte August 1883 enden. — Transportdampfer POLA kehrt mit dem Grafen Hans Wilczek nach der Heimat zurück, sobald die Beobachtungsstation vollständig installiert sein wird. Im Monate August 1883 wird ein Schiff in Jan Mayen eintreffen, um das Personale und Materiale der Expedition wieder abzuholen. — Nähere Details über die Genesis der internationalen Polarforschung, die Insel Jan Mayen, die Aufgaben, das Personale, die Ausrüstung, die Wohn- und Beobachtungshäuser, die Instructionen für den Dienst und die Beobachtungen, endlich das Reiseprogramm und die damit zusammenhängenden Bestimmungen finden sich in einer von der Buchhandlung Gerold & Comp., Wien, verlegten, offenbar von der Leitung der Expedition herausgegebenen Broschüre *„Die österreichische arktische Beobachtungsstation auf Jan Mayen 1882-1883“* (Preis 50 kr.). Als Anlagen bringt diese Broschüre die *„Verhandlungen und Ergebnisse der dritten internationalen Polarconferenz“*, *„Ein Tagebuch, geführt von sieben Seeleuten, welche auf*

der Insel Jan Mayen in den Jahren 1633 bis 1634 überwinterten und sämmtlich auf dieser Insel starben" und "*Das Inventar der österreichischen arktischen Beobachtungsstation auf Jan Mayen*". Die letztgenannte Anlage dürfte besonders das Interesse unserer Leser in Anspruch nehmen. — Die Broschüre ist mit einer Karte von Jan Mayen, einer hübschen Zeichnung von S. M. Transportdampfer POLA und zwei Holzschnitten, darstellend die Wohn- und Beobachtungshäuser der Station, ausgestattet. Wir empfehlen das 100 Seiten starke Heft, welches nur den Zweck verfolgt, das Interesse an diesem wissenschaftlichen Unternehmen in weitere Kreise zu tragen, wärmstens der Aufmerksamkeit unserer Leser.

Argentinisch-italienische Südpolarexpedition. — Wir berichteten im Jahrg. 1880, S. 550 unserer "*Mittheilungen*" über ein vom Lieutenant Bove, welcher als Hydrograph der Expedition des Prof. Nordenskjöld beigegeben war, und vom Commendatore Negri ausgearbeitetes Project einer italienischen Südpol-Expedition. Dieses Project kömmt vorläufig nur in sehr geringem Umfange zur Ausführung. Die Republik von Argentinien entsendet nämlich eine Commission, an welcher ausschließlich italienische Gelehrte theilnehmen, um neben wissenschaftlichen Studien auch solche über die Beleuchtung und Betonnung der atlantischen Küste von Patagonien und Feuerland vorzunehmen, sowie Guano- und Salpeterlager, günstige Fischereiplätze etc. aufzusuchen. Im Auftrage des Central-Comité's zu Genua werden die italienischen Fachgelehrten vom Feuerlande aus auf einem gecharterten Walfischfänger den Versuch machen, über den Polarkreis, und besonders nach South-Shetland und Graham-Land vorzudringen.

Die wissenschaftlichen Arbeiten sind wie folgt an die nachbenannten Herren vertheilt:

Lieutenant Bove, Commandant der Expedition, Geographie und Hydrographie.

Professor Dominik Lovizzato, der Universität Sassari in Sardinien, Mineralogie und Geologie.

Dr. Vinciguerra, geologische Sammlungen und Studien der maritimen Fauna.

Lieutenant G. Roncagli, der ital. Kriegsmarine, Ethnographie, künstlerische und photographische Aufnahme der besuchten Länder.

Professor Dr. Lorentz, welcher sich als Botaniker der Expedition hätte anschließen sollen, ist leider inzwischen in Buenos-Ayres verstorben.

Die "*Revista maritima brazileira*" sagt, dass der Expedition ein Schiff zur Verfügung gestellt worden ist, und dass die Republik von Argentinien während der ganzen Dauer der Expedition eine Marinestation entweder im Golf Bono Successo oder in der Bai S. Sebastião unterhalten wird, von welcher stets ein Schiff die Verbindung mit dem Expeditionsschiffe unterhalten muss. Dr. Petermann's *Mittheilungen* berichten hingegen, dass der Expedition das Kanonenboot URUGUAY und die Corvette CABO DE HORNOS unter dem Commando des Oberstlieutenant der Marine, R. Blanco, zur Verfügung stehen.

Die Expedition ist Mitte November v. J. in See gegangen.

Die wissenschaftlichen Sammlungen, welche die Expedition heimbringt, werden zwischen der argentinischen Regierung und dem italienischen Comité getheilt.

D.

Eine schwimmende Gewerbeausstellung beabsichtigen mehrere Unternehmer in London zu veranstalten. Sie wollen zu diesem Zwecke einen Dampfer von 2640 Tons chartern und mit großen Kajüten einrichten, welche als Musterzimmer zur Auslage der verschiedenen Waren dienen sollen. Der Dampfer wird bei der Ausreise die südafrikanischen Häfen besuchen, dann Mauritius, Adelaide, Melbourne, Hobart Town, Sidney und Brisbane anlaufen, und von da, die Häfen Neuseelands berührend, nach Callao und Valparaiso steuern, um längs der Ostküste Südamerika's die Heimreise anzutreten. **δ.**

Ein Sonntagstapellauf in Schottland. — Es ist allgemein bekannt, dass man im Vereinigten Königreich die Heiligung des Sonntags mit großer Rigorosität beobachtet; darum erregte der Ablauf eines Schiffes an einem Tag des Herrn nicht geringes Aufsehen. Auf der Schiffswerfte der Messrs. John Key & Sons sollte am Samstag den 18. Februar ein großer Schraubendampfer abgelassen werden. Da an diesem Tage Wind und Seegang jedoch derart waren, dass sich leicht ein Unfall hätte ereignen können, so beschloss man auf Anrathen der Assicuradeure den Stapellauf auf den nächsten Tag zu verlegen; einen längeren Aufschub erlaubte der Stand der Gezeiten nicht, weil man sonst vierzehn Tage auf die nächste Springflut hätte warten müssen — ein Umstand, der den Erbauern die Bagatelle von 6000 £ als Pönale gekostet hätte.

Interessant ist, dass man sich bei diesem Ablaufe zum Entfernen der Stapelblöcke kleiner Dynamitladungen bediente, welche in die Blöcke gelagert worden waren. Letztere wurden einer nach dem andern gesprengt, indem man von beiden Kielenden ausgieng. Die Operation gelang vollkommen, und nachdem der letzte Block gesprengt und die hydraulischen Rammen angesetzt waren, glitt das Schiff, begleitet von den Hurrah's der gegen 15.000 Köpfe zählenden Zuschauer, ohne Anstand von seiner Helling ab.

(*„Engineering.“*) **δ.**

Sport-Ausstellung in Berlin. Im Laufe dieses Sommers soll zu Berlin eine Sport-Ausstellung stattfinden. Dieselbe wird bestehen: 1. aus einer größeren Ausstellung, Eröffnung am 1. Juni 1882, welche zuvörderst das Interesse des großen Publicums für Sport durch Vorführung geeigneten Sportmaterials erwecken soll; 2. aus einer sich hieran anschließenden permanenten Ausstellung, gewissermaßen eine Sport-Akademie für den wirklichen Sportsman. Die Ausstellung dauert vom 1. Juni bis 1. Juli, und wird von acht zu acht Tagen verlängert, so lange das Interesse des Publicums anhält. — Dieselbe wird in sieben Abtheilungen zerfallen: 1. Jagd- und Schießsport; 2. Pferdesport; 3. Wassersport; 4. verschiedene Sporte (Fechten, Turnen, Velociped, Athletik, Skaten, Luftsport etc.); 5. neue Erfindungen auf allen Gebieten des Sports- und Militärwesens; 6. Sport, Kunst, Luxus und Comfort in der Textil-, Leder- etc. Industrie; 7. Bibliothek und Lesehalle; 8. Bureau für Auskunftertheilung. — Die Abtheilung „Wassersport“, für den sich unsere Leser interessieren dürften, soll folgende Requisiten, welche

sich auf denselben beziehen, aufnehmen: Boote jeder Art, Ruder, Bedeckungen, Lagerausrüstungen, Segel und sonstige Ausrüstungen jeder Art, Tauwerk, Eisenwerk, Anker und Ketten, Kombüsen, Bootseinrichtungen, Schlittschuhe, Schneeschuhe, Springstöcke, Schlitten (vom Jungenschlitten bis zum elegantesten Vierspänner), Lysander, Steuerapparate für Boote ohne Steuermann, Lacke und Öle, Flaggen und Standarten, Modelle, Zeichnungen, Ölzeug, Karten, nautische Instrumente, Jachtbilder. — Das Bureau der Ausstellung befindet sich zu Berlin, Unter den Linden, Passage.

Schiffsunfälle im Jahre 1881. Im Vorjahre scheiterten im Ganzen 2039 Schiffe; dem geschätzten Werte nach beläuft sich dieser Verlust auf 280,000.000 £.; von dieser Summe entfallen auf England und dessen Colonien 180,000.000 £. Im Vergleiche zum Jahre 1880 ist eine Zunahme von 359 Schiffbrüchen zu verzeichnen; auch der Wert des verlorenen Gutes hat ein Plus von 100,000.000 £. aufzuweisen. Die Hauptursache dieser großen Verluste liegt in den anormalen Witterungsverhältnissen des abgelaufenen Jahres und auch wohl darin, dass viele Schiffe großen Tonnengehaltes mit äußerst wertvollen Ladungen zugrunde giengen. Schiffe unter britischer Flagge scheiterten 1048, darunter waren 191 Dampfer; von allen anderen Nationen zusammengenommen giengen 59 Dampfer verloren. 100 Schiffe aller Flaggen giengen infolge von Zusammenstößen zugrunde. 4143 Personen haben ihr Leben eingebüßt; diese Zahl übersteigt leider jene des Vorjahres. Die von der See verschlungenen Ladungen repräsentierten ein Gewicht von 1,000.000 Tons, und trotzdem es unwahrscheinlich klingen mag, ist es doch Thatsache, dass nicht weniger als 132.459 Tons Kohlen zugrunde giengen. Die folgende Tabelle gibt eine klare Übersicht der Schiffsverluste in den letzten fünf Jahren:

Jahr	Schiffbrüche	Kohlen Tons	Englische Schiffe	Schiffbrüche an der englischen Küste	Verluste an Menschenleben
1881	2039	132.459	1048	826	4134
1880	1680	120.000	913	480	4000
1879	1688	110.000	833	425	5000
1878	1594	100.000	768	768	3500
1877	1864	102.000	700	600	3000
Gesammtzahl	8865	564.459	4262	3099	19634

(*„Iron.“*) *δ.*

Neubauten für die Kriegsmarine der Vereinigten Staaten Amerika's. Im Hefte I und II l. J., Seite 90, brachten wir einen Auszug aus der Vorlage, welche die zur Begutachtung des Erfordernisses an neuen, und zur Prüfung der bestehenden Schiffe der Vereinigten - Staaten Kriegsmarine eingesetzt gewesene Commission an den Senat unterbreitete. Dem „*Army und Navy Journal*“ entnehmen wir nun den folgenden Erlass, welcher im Sinne der erwähnten Vorlage dem Chef der Marine-Centralstelle die Ermächtigung ertheilt, einen Theil der erforderlichen Schiffe in Bau zu legen.

Art. 1. Der Staatssecretär für die Marine wird hiermit ermächtigt, sechs Kreuzungsschiffe bauen zu lassen. Dieselben sind aus Stahl inländischen Fabrikats herzustellen, welcher eine Zugfestigkeit von nicht weniger als 27·5 Tons, und nicht mehr als 38 Tons pro Quadratzoll aushalten soll; die Längendehnung wird nicht weniger als 25% betragen dürfen. Diese Schiffe müssen eine derartige Takelung erhalten, dass sie in den Stand gesetzt sind, von den Segeln ausgiebigen Gebrauch zu machen. Zwei Kreuzer werden ein Deplacement von nicht weniger als 5000 und nicht mehr als 6000 Tons erhalten; sie müssen derart construiert sein, dass sie die größtmögliche Geschwindigkeit erreichen, und zwar darf dieselbe in See unter Dampf (ohne Segel) nicht weniger als 15 Meilen pro Stunde im Mittel betragen. Die Armierung dieser Schiffe muss aus vier Stück gezogenen Hinterladgeschützen von nicht weniger als 8″ Kaliber, und aus höchstens 21 Geschützen desselben Systems, jedoch nicht unter 6″ Bohrungsdurchmesser bestehen; die anderen vier Kreuzer müssen ein Deplacement von nicht weniger als 4300 und nicht mehr als 4700 Tons aufweisen; ihre Geschwindigkeit muss unter den gleichen Umständen, wie oben angegeben, wenigstens 14 Meilen betragen. Die Armierung hat aus vier gezogenen Hinterladgeschützen von wenigstens 8″, und aus nicht mehr als 15 Geschützen desselben Systems von mindestens 6″ Kaliber zu bestehen.

Der Staatssecretär für die Marine wird ferner beauftragt: 1. ein Widderschiff von höchstens 2000 Tons in Bau legen zu lassen, welches ganz aus Stahl der oben erwähnten Qualität hergestellt werden, und eine mittlere Geschwindigkeit von mindestens 13 Meilen realisieren muss; und 2. die Anfertigung von vier Torpedobooten erster Classe (Kreuzungsboote) und von vier Torpedobooten zweiter Classe zu veranlassen. Die Boote erster Classe dürfen nicht länger als 125′ sein und müssen wenigstens 21 Meilen pro Stunde zurücklegen können. Jene zweiter Classe sind für die Hafenvertheidigung bestimmt und sollen höchstens 100′ lang sein und nicht unter 17 Meilen laufen. Auch diese Torpedoboote sind aus Stahl der bezeichneten Qualität zu bauen.

Zur Effectuierung dieser Neubauten werden dem Staatssecretär für die Marine 10,000,000 Dollars zur Verfügung gestellt. Diese Summe, welche erforderlichen Falls erhöht werden kann, ist dem Staatsschatze zu entnehmen und gleichzeitig mit dem Inkrafttreten dieses Erlasses flüssig zu machen.

Art. 2. Der Staatssecretär für Marineangelegenheiten erhält die Ermächtigung, eine aus Marineofficieren und Sachverständigen gebildete Commission zu ernennen, welche ihm bei der Ausführung dieses Erlasses mit Rath und That beizustehen hat. Diese Commission wird den Titel „Berathungs- und Aufsichtscommision“ führen, und bis zur Ausrüstung und Beendigung der in diesem Erlass erwähnten Schiffe amtieren.

Die Commission wird aus fünf Seeofficieren des activen Standes und aus zwei Sachverständigen aus dem Civile bestehen. Die Wahl der Commis-

sionsmitglieder ist dem Staatssecretär anheimgestellt. Bei der Wahl der Seeofficiere hat er sich gar nicht nach dem Range zu halten, sondern nur auf Charakterfestigkeit, Erfahrung, Wissen und Befähigung zu sehen.

Die aus dem Civile berufenen Mitglieder müssen hochachtbaren Charakters und mit der Theorie und Praxis des Schiffbaues, mit dem Schiffsmaschinenwesen und der Artillerie vertraut sein. Als Entlohnung für ihre Mühewaltung werden 50.000 Dollars bestimmt, diese Summe darf jedoch nicht überschritten werden. Dem Staatssecretär wird es zur Pflicht gemacht, bei der Wahl der Mitglieder aus dem Civile strenge darauf zu sehen, dass sie nicht die Urheber oder Besitzer von Erfindungen — ob patentiert oder nicht —, Projecten etc. sind, welche beim Baue der Schiffskörper und ihrer Maschinen, Kessel und Armierung in Anwendung kommen könnten.

Der genannten Commission obliegt es, bei der Berathung und Prüfung der Pläne, Modelle, Specificationen und Contracte der in diesem Erlasse erwähnten Schiffe dem Staatssecretär beizustehen. Auf die Wahl des Materiales und auf die harmonische Übereinstimmung der drei Hauptfactoren: Rumpf, Maschine und Armierung, hat die Commission ihr Hauptaugenmerk zu richten.

Die Commission wird ferner auch die Prüfung des zum Bau sämmtlicher Schiffe in Verwendung kommenden Materiales vornehmen und die Arbeiten während des Baues beaufsichtigen.

Keinem der Commissionsmitglieder steht jedoch das Recht zu, Contracte abzuschließen oder bei Abschließung derselben Partei zu ergreifen; ebensowenig dürfen die Commissionsmitglieder an Marineofficiere oder Bureauchefs direct Befehle oder Aufträge ertheilen. Die Commission hat daher ihre Anliegen nur dem Staatssecretär vorzutragen.

Art. 3. Der Staatssecretär wird hiermit ermächtigt, die Hälfte der in Rede stehenden Schiffe, einschließlich der Maschinen und Kessel, auf den Staatswerften bauen zu lassen, während der Bau der anderen Hälfte an Privatwerften zu überlassen ist. Sollte es jedoch nicht möglich sein, die erwähnte Anzahl der Schiffe auf den Staatswerften zu bauen, so kann dieselbe oder ein Theil derselben an Private übergeben werden. Die zur Armierung dieser Schiffe bestimmten Geschützrohre und Laffeten sind nach Ermessen des Staatssecretärs entweder ganz oder theilweise in den Staatsetablissements oder bei Privaten in Bestellung zu bringen.

Der Staatssecretär wird beauftragt, von jedem Contracte ein Vadium von 20% zu fordern, welches erst nach erfolgter Collaudierung und Übernahme der betreffenden Arbeit ausgefolgt werden darf.

Art. 4. Bevor nicht sämmtliche Pläne, Specificationen, Modelle etc. der Schiffe, Maschinen und Kessel von der Marine-Centralstelle und der Berathungs- und Aufsichtscommission geprüft und schriftlich gutgeheißen wurden, darf in keinem Falle wegen des Baues eines Schiffes contrahiert werden.

Nach der Genehmigung der Pläne und dem Abschlusse eines Contractes darf an der betreffenden Arbeit keine Änderung, welche mehr als 100 Dollars kosten würde, vorgenommen werden. Sollte sich eine derartige Änderung als nothwendig erweisen, so sind die diesbezüglichen Motive der Commission vorzulegen, welche darüber dem Staatssecretär Bericht erstattet. Ein vom Staatssecretär gefertigter Auftrag gibt erst die Ermächtigung zur Vornahme der betreffenden Änderung. Nachtragscredite sind ebenso der Commission zur Prüfung vorzulegen. Aus dem bisher Gesagten erhellt, dass jeder Contrahent von dem Beschluss der Commission abhängig ist.

Art. 5. Der Staatssecretär ist ermächtigt, auf den sechs Kreuzungsschiffen ein wasserdichtes Panzerdeck unter Wasser herstellen zu lassen, im Falle sich dies aus den vorangegangenen Studien als nothwendig erweisen, und die Berathungs- und Aufsichtscommission ihre Einwilligung dazu schriftlich ertheilen sollte.

Es sind sämmtliche hervorragende Schiffbaufirmen, ferner alle Marineofficiere, insbesondere aber jene' der technischen Corps, einzuladen, Pläne, Projecte etc. auszuarbeiten und der Centralstelle einzusenden. Diese Arbeiten müssen 60 Tage nach der Concursausschreibung eingereicht werden. Die Aufsichts- und Berathungscommission wird die eingelaufenen Projecte genauestens prüfen und über das Resultat dem Staatssecretär schriftliche Meldung erstatten. P. D.

Venetianische Kanonen. Die an der Küste von Gadgagliani (Trifilia) im Norden von Navarino mit Schwämmefang beschäftigten Taucher fanden am Meeresgrunde das Gerippe eines großen Kriegsschiffes, in welchem drei Bronzekanonen lagen. Die Taucher giengen sogleich an die Bergung der gefundenen Rohre. Zwei derselben, von uraltem Typ, wiegen je 1100 *kg* und sind mit einem eigenthümlichen Hinterladverschluss versehen; das dritte, leichtere Rohr trägt die Zahl 1073 und die Inschrift: *Al bel Zetto*, woraus sich schließen lässt, dass diese Kanonen wahrscheinlich venetianischen Ursprunges sind.

(*„Rivista marittima“.*) *δ.*

Seeschiffahrtsverkehr der österreichisch-ungarischen Handelsflotte in fremden Ländern während des Jahres 1880.

Länder in welchen die Schiffe einliefen	Segelschiffe		Dampfer		Zusammen	
	Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen	Zahl	Tonnen
Egypten	59	20.170	296	342.749	355	362.919
Belgien	9	3.848	.	.	9	3.848
Deutschland	9	5.091	.	.	9	5.091
Frankreich (sammt Colonien)	380	147.173	.	.	380	147.173
Griechenland	136	17.038	1447	1,178.893	1583	1,195.931
Großbritannien und Irland (sammt Colonien)	575	290.298	6	9.700	581	299.998
Italien	774	106.540	386	172.820	1160	279.360
Niederlande	19	12.176	.	.	19	12.176
Portugal	22	11.537	.	.	22	11.537
Romanien	78	18.588	191	112.243	269	130.831
Russland	72	25.142	93	82.169	165	107.311
Spanien (sammt Colonien)	29	11.043	.	.	29	11.043
Tripolis	1	318	2	1.934	3	2.252
Türkei	359	100.100	1952	1,658.392	2311	1,758.492
Tunis	13	1.320	.	.	13	1.320
Vereinigte Staaten von Nordamerika	279	165.318	.	.	279	165.318
Im Ganzen...	2814	935.700	4373	3,558.900	7187	4,494.600

Literatur.

Annuaire du Yacht, journal de la navigation de plaisance. Année 1882, Paris, aux bureaux du Yacht. Preis 2 Frcs. 75 c.

Im „Almanach für die k. k. Kriegsmarine" 1882 brachten wir einen Artikel über Bootstakelagen. Wir wollten durch denselben unserem Interesse für Yachtwesen und maritimen Sport Ausdruck geben und glaubten denjenigen unserer Leser, welche diesen prächtigen Sport treiben, damit einen Dienst zu erweisen. — Aus demselben Grunde zeigen wir hier auch das Erscheinen des „*Annuaire du Yacht*" an, eines Büchleins, welches von der Redaction des trefflichen, in unseren maritimen Kreisen sehr beliebten Fachblattes „*Le Yacht*" herausgegeben wird. Das gut zusammengestellte Büchlein enthält alljährlich im allgemeinen Theile nebst dem Kalendarium und den Gezeitentafeln (welche für die am Ocean gelegenen Yachtstationen sehr wichtig sind) eine Übersicht sämmtlicher Yacht- und Ruderclubs Frankreichs, Englands, Belgiens, Hollands, Spaniens, Portugals, Italiens und der Schweiz. An diese Daten schließen sich, jährlich wechselnd, maritim-technische Notizen, Modificationen des Reglements bestehender oder Instructionen neucreierter Clubs etc. an.

Im „*Annuaire*" für 1882 ist das neue Reglement der *Société d'Encouragement du Yacht Club de France*, das Reglemet für Fluss- und Seefahrzeuge des *Cercle de la Voile de Paris*, der *Société des Régates du Havre*, der *Yacht-Racing-Association* und des *New-York Yacht-Club* aufgenommen. Weiters ist in demselben eine Übersetzung der englischen Schrift „*Fore-and-aft seamanship for yachtsmen*", die Nomenclatur und Zeichnung einer Kutterjacht mit Treiber und einer Gaffelschonerjacht, hydrographische Notizen und endlich die französische Aussprache der Compasstriche enthalten. — Allen Freunden des maritimen Sports sei das Büchlein bestens empfohlen.

D.

Übersichtliche Darstellung der Entdeckungsgeschichte Australiens. Von Professor A. Löffler. Aus dem Jahresbericht des Communal-Obergymnasiums in Brüx. 1881. Verlag der Direction. Buchdruckerei von J. Böge. 66 Seiten. — Der Inhalt der vorliegenden Abhandlung wird gewiss für unsere Leser von Interesse sein. Insbesondere dürfte der maritime Theil derselben ihre Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Der Verfasser beginnt seinen Aufsatz mit einer Betrachtung über die Kenntnisse, welche die alten Völker von den Ländern des großen und indischen Oceans haben konnten. Bei dieser Gelegenheit erfahren wir, dass Manilius, ein Zeitgenosse des Kaisers Augustus, ganz bestimmt von einem bewohnbaren Erdtheile in der südlichen Hemisphäre spricht, welche, wie er sich ausdrückt, unter unseren Füßen liegt. Ein Zolltarif der römischen Kaiser aus dem zweiten Jahrhundert nach Christi Geburt erwähnt der Gewürznelken, woraus mit großer Bestimmtheit auf Handelsverbindungen mit den Molukken geschlossen werden kann. Dies alles, nebst dem Umstande, dass seit Ptolemäus der indische Ocean auf den Karten in ein Binnenmeer umgewandelt wurde, kann jedoch nicht zu dem berechtigten Schluss führen, dass die Alten Australien

gekannt haben. Dagegen dürften die Araber bei ihren ausgebreiteten Handelsverbindungen Kenntnis von Australien gehabt haben, wenigstens ist man zu dieser Annahme berechtigt, wenn Masudi (gestorben zu Cairo 956) in seinen Berichten über die Sunda-Inseln eines Thieres Erwähnung thut, das sieben Jahre im Mutterleibe lebe und oft nach der Atzung dahin zurückkehre. Diese etwas entstellte Nachricht kann nur auf Beutelthiere und ganz besonders auf das Känguruh angewendet werden. Mit dem Wiederaufleben der Ptolemäi'schen Geographie im fünfzehnten Jahrhundert tauchte dann auch das australische Äthiopien als Südpolarland auf, um nach und nach zusammenzuschrumpfen, bis James Cook's zweite Reise demselben ein Ende machte. Als die Portugiesen das Cap der guten Hoffnung umsegelt hatten, und nach und nach den Weg bis nach Calikut fanden, giengen sie noch ostwärts, fanden unter anderem Sumatra, Celebes, Java, die Molukken, und gelangten 1526 unfreiwillig nach Guinea, indem Jorge de Maneseis durch einen Sturm dahin verschlagen wurde. Um diese Zeit muss die erste Entdeckung Australiens erfolgt sein, denn im Besitze des britischen Museums befindet sich eine Karte vom Jahre 1531, die an der Stelle, an welche die Nordwestküste Australiens gehört, einen Strich aufweist, der Regio Patalis genannt wird. Auf einer anderen, aus dem Jahre 1542 stammenden und auch im Besitze des britischen Museums befindlichen Karte ist die Nordwestküste Australiens als Jave la Grande bezeichnet.

Der Ruhm, die erste sichere Kunde von Australien nach Europa gebracht zu haben, gebührt den Franzosen; der erste völlig verbürgte Besuch jenes Continentes und demnach die zweitmalige Entdeckung desselben datiert aber aus dem Jahre 1601, und zwar geschah dies durch den Portugiesen Manuel Godinha de Eredia, wie aus dem Berichte dieses Reisenden an den König von Spanien hervorgeht.

Nach der Schilderung dieser Epochen, über die wir mit flüchtigen Worten hinweggeeilt sind, beschreibt der Verfasser die Bemühungen der iberischen Seenationen zur Umschiffung Amerikas und gelangt so zur Entdeckung der Philippinen. Äußerst interessant soll die Fahrt Louis Vaez de Torres gewesen sein, des besten Seemannes seiner Zeit, welcher in Begleitung des P. F. de Quiros am 21. December 1605 von Callao aus in See gieng. Das Ziel der Reise waren die Philippinen. Ein Sturm trennte die Gefährten, so dass Quiros den Heimweg antrat, während Torres muthig seinen südwestlichen Curs behielt. Als Torres nach einer längeren Fahrt kein Land sichtete, wendete er nach Nordwest und lief dabei die Louisiaden an. „Auf dem weiteren Wege durchfuhr er die nach ihm benannte Torresstraße innerhalb zweier bangen Monate, den Untergang stets vor Augen. Mit dem Senkblei in der Hand musste dieser von Klippen, Korallenriffen und Inseln übersäete Meerestheil mit furchtbarer Brandung durchfahren werden.“ Torres hatte das Cap York gesichtet, doch ohne Nutzen für seine Zeitgenossen, da der Bericht darüber in den Archiven Manilos begraben blieb, bis die Engländer nach Eroberung dieser Stadt 1762 denselben ans Tageslicht zogen.

Als sich die Holländer auf Java festgesetzt hatten, schickten sie am 18. November 1605 Willem Jansz zur Untersuchung Neu-Guineas ab. Dieser verfehlte die Torresstraße und gerieth in den Carpentaria-Golf, dessen Ostküste er bis zum Cap Keer Weer verfolgte. Die Frucht seiner Reise war, dass er den Irrthum heimbrachte, Neu-Guinea hänge mit Australien zusammen. Unterdessen hatten die Holländer die Region des Südostpassates und der veränderlichen Westwinde entdeckt und hierbei erkannt, dass die vortheilhafteste Route nach Java jene sei, welche bis zur Länge des Bestimmungshafens im

Gebiet der Westwinde nach Osten führt, um dann vom Passat begünstigt rechtweisend Nord zu steuern. Sie befolgten diese Route und die unmittelbare Folge davon war, dass Dirk Hartochsz im Jahre 1616 die Westküste Australiens zwischen 23 und $26^1/_2{}^0$ Süd entdeckte. 1618 landeten zwei weitere Schiffe an derselben Küste und 1619 wurde von Java aus eine ganze Flotte zur Erforschung des südlichen Continentes ausgesendet. Zwei durch Stürme getriebene Schiffe erreichten das Land in 28° 46′ und in $32^1/_2{}^0$ südlicher Breite. Es erfolgten nun zahlreiche Expeditionen, worunter mehrere auf Anregung und unter Betheiligung der Regierung, um Neu-Holland, wie das Land nunmehr benannt wird, näher zu erforschen. Tasman, der größte Entdecker des siebzehnten Jahrhunderts, entdeckte die nach ihm benannte Insel und wurde auch mit der Erforschung der übrigen Küsten betraut.

Mit dem Regierungsantritte Georg III. nahmen die Entdeckungsfahrten der Engländer in der Südsee einen raschen Fortgang. James Cook lief am 26. August 1768 von Plymouth aus, um den Vorübergang der Venus an der Sonnenscheibe auf Tahiti zu beobachten. Nachdem er sich dieses Auftrages entledigt hatte, setzte er seine Reise nach Westen fort. Anstatt aber die bisherig übliche Route, welche sich nicht über 15° Südbreite ausdehnte, zu befolgen, steuerte er nach Süden bis 40° 22′ ohne Land zu sehen, dann wieder nordwestlich, wo Neu-Holland liegen musste. Am 5. October lief er die Nordinsel an. Am 31. März 1770 verließ Cook Neu-Seeland und steuerte, langsam seine Breite vermindernd, gegen Westen, so dass er schließlich auf die Ostküste Australiens stieß. Sofort nordwärts segelnd, landete er am 28. April in der Botany-Bay. Flinders, Bass, Parker King, Wickham und Stockes vollendeten das Werk der Entdeckungen, und 1837—1842 war die Untersuchung des Küstensaumes sowie die Kartographie vollendet.

Nun folgt die Geschichte der Entdeckungsreisen zu Lande, die wir jedoch unmöglich im Detail verfolgen können. Es sei nur kurz erwähnt, dass zuerst Südaustralien, dann Westaustralien behandelt werden. Äußerst fesselnd sind die folgenden zwei Capitel: »Die Entschleierung von Centralaustralien und Queensland, sowie die endliche Durchkreuzung des Erdtheiles« und »Durchkreuzung Westaustraliens«. Am Schlusse seiner Abhandlung gibt uns Prof. Löffler einige statistische Nachrichten über die Bevölkerung und über die Production des australischen Continentes. E. G.

Karten zur mathematischen Geographie von A. Steinhauser, k. k. Regierungsrath. Wien, Artaria & Comp. Preis per Blatt 80 kr. — Von diesem Werke sind nunmehr die Schlussblätter Nr. 2 und 6 erschienen. Das erstere enthält neben 14 Abbildungen hervorragender Sternbilder, Sternhaufen und Nebelflecken eine Abbildung der Äquatorialzone der Himmelskugel (nach Mädler, 1850) von + 40° Decl. bis — 40° Declination. In dieselbe sind die Bahnen einzelner Planeten eingezeichnet und zwar des Mercur (1884), der Venus (1884), des Mars (1883—1884), Jupiter (1880—1884) und Saturn (1879—1884); da aber alle diese sich vielfach kreuzenden Bahnen innerhalb eines Gürtels von etwa 5 *mm* Breite fallen, sind sie stellenweise trotz des deutlichen Druckes nicht leicht mit freiem Auge von einander zu sondern. — Zum Schlusse finden wir eine Darstellung der Sonnen- und Mondorte (1880) zur Erläuterung der Phasenstände. — Das zweite Blatt gibt eine Übersicht

der vorzüglichsten Projectionsarten; die überaus zahlreichen Darstellungsweisen sind einerseits durch Beispiele vertreten, andererseits theoretisch erklärt; überall wird angegeben, in welchem Grade die terrestrischen Distanzen durch die Projection verändert wurden.

Die Ausführung beider Blätter ist vorzüglich und reihen sich dieselben den früher erschienenen gleichwertig an. Mit ihnen ist die Serie der Ergänzungskarten zum „Scheda-Steinhauser'schen Atlas der neuesten Geographie“ vollendet. Wer künftig sich mit mathematischer Geographie beschäftigt, wird zu diesen Karten greifen müssen, deren Verbreitung überdies durch den mäßigen Preis unterstützt wird. F.

Zweiter Jahresbericht des Technologischen Gewerbemuseums in Wien 1880/81. Wien, Verlag des Museums. Der soeben erschienene zweite Jahresbericht enthält im geschichtlichen Theile die Darstellung des Entwicklungsganges des Institutes in der Zeit vom 1. October 1880 bis zum 31. December 1881. Das Capitel „Leitung des Museums“ führt alle jene Factoren auf, welche auf die Verwaltung des Museums Einfluss nehmen. Im Capitel „Wirksamkeit des Museums“ wird zuerst die Section für Holzindustrie, hierauf die Section für Färberei, Druckerei, Bleicherei und Appretur in Beziehung auf die Unterrichtsanstalten, die Schaffung von Lehrmitteln besprochen, ferner über die Vermehrung der Sammlung, Bibliothek, über die Besucherzahl, die Fachzeitschrift, die in der Berichtsperiode ertheilten Auskünfte und Gutachten, die Förderung des Gewerbewesens in den Provinzen etc. Auskunft gegeben. Aus dem finanziellen Stande entnehmen wir, dass das Institut 27 Stifter, 49 Gründer, 78 Mitglieder, die Section für Holzindustsie 137, die Section für Färberei 20 Theilnehmer zählt und dass dem Institute pro 1881 eine Staatssubvention von 25.000 fl. gewährt wurde. Im Anhange sind die Statuten des Museums und die Normative der Sectionen, ferner die Pläne der benützten Localitäten enthalten. Der nahezu fünf Druckbogen umfassende Bericht ist geeignet, über die Organisation und Thätigkeit des Institutes nach jeder Richtung hin Aufschluss zu geben. Die Direction versendet in liberaler Weise den Bericht an Jedermann, der ein Interesse dafür zeigt, unentgeltlich.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Engineer.* Nr. 1359. Die Geschützfrage in Amerika. Nr. 1367. Oberst Maitland über moderne Artillerie. — *Engineering.* Nr. 842. Deutschlands Bronzegeschütze. Nr. 845. Das Dynamit und seine Erzeugung. I.

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

— *Giornale di Artiglieria e Genio.* Nr. 1. Über Spiegeltelemeter. Über den Anstrich des Artilleriemateriales. Notizen über das ital. Küsten-, Positions-, Festungs-, Feld- und Gebirgsartilleriemateriale. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 11. Das Zerspringen einer 16*cm* - Kanone an Bord der Corvette TORNADO. Nr. 13. Schießversuche gegen Deckspanzer. — *Iron.* Nr. 471. Die jüngsten Fortschritte in der Geschützerzeugung. Eine neue Mitrailleuse. Hotchkiss-Revolvergeschütze und Nordenfelt'sche Mitrailleuse. Beschießung von Compoundplatten. Krell's zerlegbare Laffete. — *Neue Militärische Blätter.* Nr. 2. Die modernen Explosivstoffe vom Gesichtspunkte der Sicherheit bezüglich ihrer Handhabung und Anwendung. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 1. Methode der Felssprengungen unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen. Die neuen Belagerungs- und Vertheidigungsgeschütze der ital. Armee. — *Morskoi sbornik.* Nr. 1. Über die Auffrischung schon gebrauchter Geschosse. — *Nautical Magazine.* Nr. 1 und 2. Über Küstenvertheidigung. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 5 und 6. (1881.) Die Hotchkiss - Revolverkanone und die Mitrailleuse Nordenfelt. Über die Vertheidigung unserer (der brasilianischen) Küste. — *Rivista marittima.* Nr. 1. Vergleichstabelle über die ballistischen Daten der schweren Geschütze Italiens und des Auslandes. Nr. 2. Mitrailleusen an Bord der deutschen Kauffahrteischiffe. Nr. 3. Panzerdurchschlagsversuche in Russland. — *Scientific American.* Nr. 2. Eine neue Richt- und Zielmethode.

Astronomie und Nautik. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 1 und 2. Refractionstheorie auf geometrischer Grundlage. — *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. 1. Die Wiedererscheinung der Methode und Tafel von Elford als sogenannte „Neger-Tafel". Ein neuer Beitrag zur Geschichte der kürzesten Reductionsform der Monddistanzen im Seegebrauch. Über die Bestimmung der Deviations-Coëfficienten durch Beobachtung der Horizontalkraft. — *Central - Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 5. Das Brachy-Teleskop der k. k. Marinesternwarte zu Pola. (Forts.) — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 1. Über die Compasscorrection und das jüngst erschienene Werk M. Collet's: „Traité de la régulation et de la compensation des compas". — *Hansa.* Nr. 5. Die Neger-Tafeln. — *Iron.* Nr. 472. Kelway's elektrisches Log. — *Le Journal de la Flotte.* Nr. 10. Ein neues Log. Nr. 11. Commissionen zur Beobachtung des Venusdurchganges im Jahre 1882. — *Proceedings of the Royal Society.* Nr. 216. Bericht des Kew-Comités für das am 31. October 1881 abgelaufene Jahr. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 6. Bathydronometer (Apparat, welcher gleichzeitig die Fahrtgeschwindigkeit und die Wassertiefe selbstthätig registriert). — *Revue maritime.* Nr. 2. Bedeckung der Sterne durch den Mond. Notizen über die Knotenlänge der Logleine. — *Rivista marittima.* Nr. 1. Das Teleskop der Sternwarte zu Melbourne. Nr. 2. Der neue Fluidcompass der ital. Marine, construiert vom Linienschiffscapitän Magnaghi. — *Sirius.* Nr. 1. Über eine für die ganze Erde giltige Normalzeit und einen von allen Nationen anzunehmenden Meridiankreis.

Elektricität, elektrisches Licht. *Dinglers polytechnisches Journal.* Heft 1/243. Der internationale Congress der Elektriker zu Paris. — *Engineering.* Nr. 836. Das elektrische Licht im Hafen zu Havre. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 11. Elektrischer Schiffahrtsbetrieb. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 1. Die Kriegskunst auf der elektrischen Ausstellung zu Paris. — *Rivista marittima.* Nr. 1. Die elektrische Beleuchtung des Hafens von Havre. — *Le Yacht.* Nr. 210. Der elektrische Motor von M. Claris Baudet.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Archives de médecine navale.* Nr. 1. Auszug aus dem Berichte der III. Reise nach Südamerika, von Dr. J. Crevaux, Linienschiffsarzt, und E. Le Janne, Marineapotheker. — *Broad Arrow.* Nr. 709. Eine Kreuzung zwischen den Südseeinseln. — *Journal de la Flotte.* Nr. 12. Die zoologischen unterseeischen Untersuchungen im Ocean und Mittelmeer an Bord des Avisos TRAVAILLEUR. — *Morskoi sbornik.* Nr. 1. Die Kreuzungscampagne des Klippers STRIELOK an der Nordküste Sibiriens. — *Dr. A. Petermann's Mittheilungen.* Nr. III. Reise durch den mittleren gebirgigen Theil der Hauptinsel von Japan. Capitän Gallieni's Mission nach dem oberen Niger 1880—81. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 6. Bericht über die Weltumseglung der Corvette VITAL DE OLIVEIRA. — *Revue maritime.* Nr. 1. Wissenschaftliche Mission nach dem Lappland. — *Rivista marittima.* Nr. 3. Bericht des Commandanten des Transportschiffes EUROPA über die von Melbourne effectuierte Heimreise. Physikalische und zoologische Untersuchungen während der Aufnahmscampagne des Dampfers WASHINGTON.

Handelsmarine. Handels- und Verkehrswesen. *Austria.* Nr. 8. Schiffahrt an der Küste der russisch-asiatischen Besitzungen. Nr. 9. Gesetz über die Consulargebühren

der Republik Haiti. — *Hansa*. Nr. 2. Das Classificationssystem des Bureau Veritas. Zur Seefischerei. Nr. 5. Die deutsche Kauffahrteiflotte am 1. Jänner 1881. — *Le Journal de la Flotte*. Nr. 10. Depeschenwechsel zwischen Schiffen im Ocean. — *Nautical Magazine*. Nr. 1. Der Register- nnd Brutto-Tonnengehalt. Einige Bemerkungen über die Passagier-Dampfschiffahrt. Notizen aus den Consularberichten. Nr. 2. Die Prüfungen zur Erreichung des Schiffer- und Steuermann-Certificates in der engl. Handelsmarine. Die Officiere der Handelsmarine. — *Revista maritima brazileira*. Nr. 6. Die Dampferlinien zwischen Brasilien und Europa und die Küstendampfschiffahrt zwischen den dortigen Häfen. — *Revue de droit international*. Nr. 1. Studien über den Frachtvertrag. (Grundgedanken zu einem diesbezüglichen internationalen Gesetze.)

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie*. Nr. 1. Ergebnisse einer Untersuchung von A. Colding über die Sturmflut vom 12. — 14. November 1872 in der Ostsee und über die Beziehungen der Winde zu den Strömungen und Wasserständen. Fluss und Hafen von São Francisco, Brasilien. Sichtweite der Kap Verde'schen Inseln. Veränderungen in der Richtung des Kurosiwo durch den Einfluss der Winde. — *Engineer*. Nr. 1363. Gasleuchtschiff für die Clyde. Nr. 1364. Smeaton's Leuchtthurm auf dem Eddystone. Nr. 1366. Pitsch's System der Beleuchtung für Bojen. — *Engineering*. Nr. 836. Die Central-Hafenbehörde. Der Durchstich des Isthmus von Corinth. Nr. 838. Der Golfstrom und der Panamacanal. Nr. 840. Der Vanganuihafen in Neuseeland. Nr. 841. Leuchtende Bojen. Nr. 843. Der Farbenwechsel des mittelländischen Meeres und anderer Gewässer. — *Hansa*. Nr. 4. Die russischen Seehäfen am Pacific. — *Morskoi sbornik*. Nr. 1. Der Leuchtthurm von Jenikale. Robert's Apparat zur Vorherbestimmung der Gezeitenhöhe. — *Nautical Magazine*. Nr. 1 nnd 2. Die Schiffahrtszeichen Englands. Nr. 1. Die Zerstörung des Calf-Rock Leuchtthurmes. Nr. 2. Dampferrouten von Aden nach der Sundastraße und retour. — *Dr. A. Petermann's Mittheilungen*. Nr. 1. Die Wrangel-Insel und die Polarfahrer des Jahres 1881. Nr. 2. Die fünf großen Seen Canadas. Die Fortschritte unserer Kenntnis von Patagonien seit Musters. — *Le Yacht*. Nr. 204. Die elektrische Beleuchtung der französischen Küsten.

Jachtwesen. *Revue maritime*. Nr. 1. Die Sharpeeboote in Frankreich. — *Le Yacht*. Nr. 200. Die Wettfahrtjachten und die Kreuzungsjachten bei den Wettfahrten zu Nizza. Nr. 202. Modificationen in der Vermessung und in der Zeitzugabe bei Wettfahrten des „*Cercle de la voile*". Nr. 204. Über die nach der Länge der zurückzulegenden Strecke berechnete Zeitzugabe bei Wettfahrten.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Archives de médecine navale*. Nr. 706. Commission zur Beurtheilung der vom militärärztlichen Corps der Marine eingelaufenen Preisschriften. — *Broad Arrow*. Nr. 707. Der Schiffbau Englands. Die Marine-Infanterie. Der Sanitätsbericht der engl. Kriegsmarine pro 1880. Lord H. Lennox Rede über die englische Marine, ihre gegenwärtige Stellung und künftigen Aussichten. Nr. 709. Die neuen Aufnahmsbedingungen für die Marineakademie. Nr. 713. Bericht des Commandierenden der ostindischen Station über den Tod des Capitäns Brownrigg. Nr. 714. Bau eines Monstre-Panzerschiffes. — *Engineer*. Nr. 1360. Der Dotterel, der Triumph und die Siccativmittel. Nr. 1361. Das russische Panzerschiff Peter der Grosse. Nr. 1364. Sir W. Armstrong über die Vertheidigung Englands. — *Engineering*. Nr. 838. Über den Wert der Panzerschiffe. Nr. 841. Die ungepanzerten Rammkreuzer für die chinesische Marine. — *Giornale militare per la Marina*. Nr. 3. Regulierung des Personalstatus der Seeofficiere. (Die Zahl der Contreadmirale wurde von 9 auf 10 nnd jene der Corvettencapitäne von 20 auf 30 erhöht, während die Zahl der Linienschiffslieutenants von 209 auf 200 reduciert wurde.) Programm der Aufnahmsprüfung für die Marineakademie. Nr. 28. Streichung des Raddampfers Authion aus der Liste der Flotte. — *Deutsche Heereszeitung*. Nr. 1 — 5. Die österreichische Marine. Nr. 9. Die Flotten Großbritanniens und Frankreichs. Nr. 15. Nachrichten über die russische Flotte. Nr. 21. Stapellauf des Kanonenbootes Sebenico. — *Jahrbücher der deutschen Armee und Marine*. Nr. 1 und 2. Die Entwicklung der französischen Seemacht seit 1870. — *Journal de la Flotte*. Nr. 5. Errichtung eines höheren Curses für Marineofficiere zu Paris. Transferierung des höheren Schiffbaucurses von Cherbourg nach Paris. Freistellung des Aufenthaltsortes bei Bezug voller Gebüren für sämmtliche Officiere der Marine, wenn sie nicht dienstlich an eine Station gebunden sind. Nr. 7. Organisation des Marine- und Colonialministeriums. Streichung der Schraubenlinienschiffe Charlemagne und Ville de Paris aus der Liste der Flotte und gleichzeitige Condemnirung des Charlemagne und Zutheilung der Ville de Paris

als Kasernenschiff für Marine-Infanterie. Stapellegung der Schraubentransportschiffe DURANCE und MEURTHE zu Rochefort. Preise der Akademie der Wissenschaften an Marineangehörige. Nr. 8. Über die russische Kriegsmarine. Nr. 10. Condemnierung des Kanonenbootes COULEUVRE. Baulegung eines Schraubenflottillenavisos Typ MOUETTE zu Rochefort. Vergleichung des Personalstandes der französischen mit jenem der englischen Marine. Von der italienischen Marine. (Baulegung von vier Torpedobooten im Inlande und Bestellung zweier Kanonenboote bei Gebr. Orlando zu Livorno.) Nr. 11. Streichung der schwimmenden Batterie IMPRENABLE aus der Liste der seegehenden Fahrzeuge. Nr. 12. Das Instructionsgeschwader der ital. Marine. — *Marineverordnungsblatt.* Nr. 1. Vorschrift über das Verfahren beim Verwundetentransport an Bord. Nr. 3. Classificierung S. M. S. ZIETEN. Nr. 4. Veränderungen in der Eintheilung des Marineetat. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 34. Die russischen Kreuzer. — *Morskoi sbornik.* Nr. 1. Übersicht der im Ausland befolgten Erziehungssysteme für die Marine. Zur Frage über die Verantwortlichkeit des Commandanten. Das deutsche Übungsgeschwader im Jahre 1882. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 5. (1881.) Stapellauf des Kreuzers PRIMEIRO DE MARÇO. Die Probefahrten und Versuche mit dem Monitor SOLIMÕES. Probefahrt mit dem Torpedofahrzeug MAIPÚ der argentinischen Republik. Die Torpedoboote FERRÉ und PY der argentinischen Republik (Yarrowboote der Batum - Classe). Nr. 6. Das argentinische Panzerschiff ALMIRANTE BROWN. — *Rivista marittima.* Nr. 1, 2, 3. Die Budgets der ital. Marine. Nr. 1 und 2. Die Panzerschiffstypen Englands aus den Jahren 1860 — 1881. Nr. 1. Neue Eintheilung der franz. Flotte. Stand der ital. Flotte am 1. Jänner 1882. Nr. 2. Über die Organisation und Administration des k. Matrosencorps. Reorganisierungsproject des schwimmenden Materiales der Flotte der V. St. A. Nr. 3. Die Schiffahrtsverbindungen und der Schutz des Seehandels in Kriegszeiten. — *Le Yacht.* Nr. 202. Inbaunahme der Schraubenkanonenboote LION und SCORPION (Typ SAGITTAIRE).

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Jahrbücher der deutschen Armee und Marine.* Nr. 1 u. 2. Die Landung der Engländer und Russen in Nordholland 1799. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 1 — 3. Lose Fragmente aus der Zeit des nordamerikanischen Krieges von 1861 — 1865. — *Revue maritime.* Nr. 2. Die Marineakademie in den Jahren 1784 — 1793.

Maschinenwesen. *Dingler's polytechnisches Journal.* Heft 1/243. Ölprobierapparat von Lux. Tragbare Nietmaschine. Controlapparat für Maximaltemperaturen bezieh. für Wasserstand in Dampfkesseln. Heft 2/243. Über den Fortschritt und die Entwicklung im Schiffsmaschinenbau. Herstellung geschmiedeter Kurbelwellen in der Lancefield Forge zu Glasgow. Neuerungen an Kesselbohrmaschinen. Heft 3/243. Kurbelkraftmesser. Heft 4/243. Dynamometer von W. P. Tatham. Über Schmiermittel und deren Untersuchung. Der Einfluss des Mangans auf die Festigkeit des Eisens. Waschbare Kalkanstrichfarbe. — *Eco industriale.* Nr. 1. Die Fortschritte der Amerikaner im Maschinenbau. Nr. 1 — 5. Über die Prüfung der Öle. Nr. 3. Über die Prüfung des Stahles. — *Engineer.* Nr. 1359. Die Centrifugalpumpen des Dampfers SERVIA. Ein 150-Tons Scheerenkrahn für die russische Regierung. Nr. 1364. Versuche über den Spannungsverlust in Dampfcylindern. Nr. 1365. Die Dreicylinder-Compoundmaschine des Dampfers FRANCE. Der Turbinenpropeller. Nr. 1367. Meacock's Schmierapparat. — *Engineering.* Nr. 836. Die Maschinen des Dampfers MEXICAN. Unterwassertheile für Dampfer. Nr. 838. Die Kessel des Dampfers MEXICAN. Schiffs- und Maschinenbau an der Clyde im Jahre 1881. — *Marineverordnungsblatt.* Nr. 2. Instruction, betreffend die Conservierung der Schiffsdampfkessel. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 10. Verbesserte Dampfmaschinenkolben. Sax's elektrischer Wasserstandszeiger. Nr. 12. Über den Heizwert der Brennmaterialien. Jarcot's Centrifugalventilator. — *Morskoi sbornik.* Nr. 1. Das Petroleum und dessen Anwendung als Heizmittel für Dampfkessel. Über die Mineralöle als Schmiermittel für bewegliche Maschinentheile und über die Conservierung der Dampfkessel. — *Polytechnisches Notizblatt.* Nr. 1. Prüfung des Olivenöls auf Samenöle. — *Proceedings of the Royal Society.* Nr. 217. Über die Wirkung der Schneidwerkzeuge. — *Revue maritime.* Nr. 1. Der Schwerpunkt und das Trägheitsmoment einer Schraubenfläche. Nr. 2 Bericht der Untersuchungscommission über die Maschinenhavarie an Bord des Panzerschiffes L'OCÉAN. — *Rivista marittima.* Nr. 3. Der Dynamograph für Schiffsmaschinen.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. 1. Bemerkenswerte Stürme. — *Central - Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 4. Die meteorologischen Registrierapparate auf der Elektricitätsausstellung zu Paris. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 4.

Über den am 17. Jänner 1882 beobachteten Barometerstand. Nr. 6. Über einige atmosphärische Erscheinungen, welche während der letzten Periode hoher Barometerstände beobachtet wurden. — *Engineer.* Nr. 1361. Ein Thermometer zum Messen niedriger Temperaturen. — *Hansa.* Nr. 2. Weiße Böen, Wirbelwinde, auf See. — *Natur.* Nr. 1. Verwertung der Wetterprognose in verschiedenen Ländern. Die Errichtung einer Anstalt für Reichshydrologie. — *Nautical magazine.* Nr. 2. Über Meteorologie (über den gegenwärtigen Stand dieser Wissenschaft). — *Dr. A. Petermann's Mittheilungen.* Nr. III. Stanley's thermobarometrische Beobachtungen auf seinem Zuge durch Afrika. Ergänzungsheft Nr. 66. Die Bedeutung der Windrosen. — *Proceedings of the Royal Society.* Nr. 219. Über Erdbebenbeobachtungen. — *Polytechnisches Notizblatt.* Nr. 5. Wirkung großer Kälte auf Magnete. — *Repertorium für Experimental-Physik.* Nr. 1. Untersuchungen über die Bestimmung der erdmagnetischen Inclination vermittels des Weber'schen Erdinductors. Nr. 2. Entwurf eines Telemeteorographen. Genaue Bestimmung der absoluten Inclination mit dem Inductions-Indicatorium. — *Revue maritime.* Nr. 1. Über die allgemeine Circulation der Atmosphäre an der Oberfläche der Oceane nach den neuen Windrichtungs- und Intensitätskarten des Linienschiffslieutenants Brault.

Militärisches. *Streffleur's Österreichische Militär-Zeitschrift.* Nr. 1. Einige flüchtige Winke zur Kriegführung in Gebirgsländern mit besonderem Bezug auf Dalmatien. — *Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine.* Nr. 1. Rückschau auf das militärische Leben in Oesterreich-Ungarn 1881. Einiges über den südherzegowinischen Karst in militärischer Hinsicht.

Notizen und Allgemeines. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 1. Über den Differentialflaschenzug, von C. Bohn. — *Austria.* Nr. 5. Internationale Marineausstellung in London, 1882. — *Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences.* Nr. 6. Preisvertheilung für 1881 und Angabe der für 1882—1886 ausgeschriebenen Preisaufgaben. — *Engineer.* Nr. 1359. Photometrische Einheiten. Nr. 1362. Beendigung des Beobachtungsstationsgebäudes auf dem Ätna (9653' über der Meeresfläche). Das Bazin'sche Baggersystem. — *Engineering.* Nr. 839. Auszug aus dem Logbuch des Dampfers Orient. Nr. 841. Bazin's Methode der Baggerung. Nr. 843. Eine neue Methode zum Stopfen der lecken Stellen in gemauerten Trockendocks. — *Hansa.* Nr. 4. Der Panamacanal. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 2. und 3. Über Kartenvervielfältigung, von Obermair, Premierlieutenant. — *Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift.* Die Kartographie auf der mit dem dritten internationalen geographischen Congress zu Venedig im Monate September 1881 verbundenen internationalen geographischen Ausstellung, von Major Ottomar Volkmer. — *Morskoi sbornik.* Nr. 1. Mechanische Bestimmung der Flächen, der Trägheits- und der statischen Momente mittels des Planimeters. — *Revue maritime.* Nr. 2. Instruction für jene Officiere, Ärzte und Functionäre der Marine, welche naturwissenschaftliche Sammlungen für Museen anlegen wollen. — *Le Yacht.* Nr. 201. Ein Mittel gegen die Seekrankheit. Nr. 205. Die Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger und ihr Material.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Engineering.* Nr. 841. Über den Untergang der Dampfschiffe. Die chinesischen Rammkreuzer. Nr. 838 und 841. Über den Schiffs- und Maschinenbau an der Clyde im Jahre 1881. — *Iron.* Nr. 472. Über die Geschwindigkeit und das Tragvermögen der Schraubendampfer. Nr. 473. Der Stahlschiffbau im Jahre 1881. Nr. 477. Die Dampfjacht Sweetheart. Vergleich zwischen Bessemer- und Martin-Stahl. — *Le Journal de la Flotte.* Nr. 8. Die kürzeste Überfahrt von England nach Amerika und die Rolle des Stahles im Schiffbau. Die Schiffswerften Rotterdams. — *Nautical magazine.* Nr. 2. Über Treibanker. — *Revue maritime.* Nr. 2. Studien über die Inventarien der Marine. — *Rivista marittima.* Nr. 2. Berechnung der Tauchungsdifferenz eines Schiffes, wenn eine wasserdichte Abtheilung desselben voll Wasser lauft. — *Scientific American.* Nr. 6. Der Dampfer City of Worcester. — *Le Yacht.* Nr. 202. Das Pictet'sche Rapidboot. Nr. 208. Pläne amerikanischer Schoner.

Seerecht, Schiffahrtsgesetze und Einschlägiges. *Hansa.* Nr. 1. Zum neuen Straßenrecht auf der See (der Fischereiartikel 10).

Seetaktik und Strategie, Seemanöver und Signalwesen. Seekrieg. *Hansa.* Nr. 1. Gefahren der farbigen Lichter und Nebelsignale. — *Iron.* Nr. 470. Internationale Ausweichsignale. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 1. Optische Telegraphie. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 5 und 6 (1881). Studien über Seetaktik. (Forts.) Nr. 6. Der Seekrieg im Pacific. Episoden aus dem Kriege mit Paraguay. — *Revue maritime.* Nr. 1. Die Seeschlacht bei Cap Ortegal. — *Rivista marittima.* Nr. 1, 2 und 3. Betrachtungen über Seetaktik. (Forts.) Nr. 1. Die Rammtaktik.

Statistik, maritime und technische. *Austria*. Nr. 3. Schiffahrtsverkehr in den österreichischen Häfen im Jahre 1880. Schiffahrt und Handel von St. Petersburg im Jahre 1880. Schiffahrt und Handel von Sulina im Jahre 1880. Schiffahrt und Handel von Alexandrien im Jahre 1880. Schiffahrt und Handel von Marokko im Jahre 1880. (Aus den Consularberichten.) Nr. 4. Seeschiffahrtsverkehr der österreichisch-ungarischen Handelsflotte in fremden Ländern während des Jahres 1880. Hafenbewegung in Danzig während des Jahres 1881. Nr. 10. Die Bevölkerungsverhältnisse von Marseille (1831 Einwohnerzahl 132.300, 1881 Einwohnerzahl 357.530). Handels- und Schiffahrtsvertrag Spaniens mit Frankreich. Schiffsverkehr in Sulina unter österreichisch-ungarischer Flagge. Nr. 11. Cocanadas Handel und Schiffahrt im Jahre 1881. Nr. 1 — 11. Aus den Berichten der k. k. Seebehörde in Triest. — *Broad Arrow*. Nr. 1. Die Thätigkeit der englischen Gesellschaft zur Rettung Schiffbrüchiger während des Jahres 1881. — *Engineer*. Nr. 1361. Der Schiffahrtsverkehr Londons im Jahre 1881 im Vergleiche zum Vorjahre (1881 : 6322 Schiffe von 3,686.982 Tons; 1880 : 6375 Schiffe von 3,607.952 Tons). Der Kohlenexport in England im Jahre 1881. — *Hansa*. Nr. 1. Schiffsverkehr in dem chinesischen Hafen Niutschuang 1880. Nr. 2. Der chinesische Außenhandel 1880. Nr. 6. Der Seeverkehr in den deutschen Handelsplätzen und die Seereisen deutscher Schiffe im Jahre 1880. — *Iron*. Nr. 469. Schiffbrüche im Jahre 1881. — *Le Journal de la Flotte*. Nr. 9. Der Seeverkehr Frankreichs im Jahre 1880. Nr. 12. Der Schiffahrtsverkehr von Marseille im Jahre 1881. Der Seeverkehr Japans im Jahre 1880. — *Rivista marittima*. Nr. 1. Die Dampfschiffahrt Chinas.

Torpedo und Seeminenwesen. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt der deutschen Marine*. Nr. 34. Studien über die Einführung der Fischtorpedowaffe in ihrem Einflusse auf die Machtstellung der Marine. — *Engineer*. Nr. 1358. Garrett's unterseeisches Torpedoboot. Nr. 1360. Ein neues Torpedoboot für die italienische Regierung. Nr. 1364. Zwei Torpedoboote der Batum-Classe für die argentinische Republik. Nr. 1367. Seegehende Torpedoboote für Argentinia. — *Engineering*. Nr. 843. Tornycroft's Torpedoboot erster Classe für die dänische Marine. — *Iron*. Nr. 471. Die italienischen Torpedoboote. Nr. 473. Probefahrt des Torpedobootes II. Cl. Nr. 79. — *Rivista marittima*. Nr. 3. Die Rolle der Torpedoboote in einem Seekrieg.

Bibliographie.

Oesterreich und Deutschland.

Jänner, Februar 1882.

Anleitung zum Unterricht der Krankenträger in der Marine. Vom 9. Jänner 1882. 12°. 40 S. Berlin, Mittler & Sohn. cart. 40 Pf.

Austerlitz, L., Beiträge zum ballistischen Problem. 8°. Wien, Gerold's Sohn. 30 Pf.

Bréant, Prof. Henry, lectures militaires. Narrations, batailles, biographies, stratégie, tactique, fortification, maximes de guerre, correspondance, traités, rapports militaires, droit des gens. Avec une planche explicative (lith.) gr. 8°. VII, 285 S. Wien, 1879, Seidl & Sohn. 4 Mk. 80 Pf.

Bütow, Geh. Rechnungsr., Die kais. deutsche Marine in Organisation, Commando und Verwaltung mit Genehmigung Sr. Exc. des Hrn. Chefs der Admiralität auf Grund des amtl. Materials bearb. 13. Lfg. gr. 8°. Berlin, Mittler & Sohn. 3 Mk. (1—13: 1. 31 Mk. 80 Pf.) Inhalt: 2. Thl.: Die Kriegsmarine. 4. Abthlg.: Der Seedienst. 160 S.

Götz, W., Das Donaugebiet, mit Rücksicht auf seine Wasserstraßen nach den Hauptgesichtspunkten der wirthschaftl. Geographie dargestellt. gr. 8°. XVIII, 481 S. mit 3 Holzschn. Stuttgart, Grüninger. 8 Mk.

Handbuch des deutschen Handels-, See- und Wechselrechts. Unter Mitwirkung von Proff. DD. Brunner, Cohn, Gareis etc. Herausg. v. Prof. Dr. W. Endemann. 2. Bd. 1. Halbbd. gr. 8°. 384 S. Leipzig, 1881. Fues. 8 Mk. — (I. u. II. 1: 26 Mk. 70 Pf.)

Instruction für den Commandanten e. v. Sr. M. Schiffen oder Fahrzeugen. Nachtrag (*B* im Falle eines Gefechts) gr. 8°. 21 S. Berlin, Mittler & Sohn. 45 Pf. (Hauptwerk und Nachtrag 6 Mk. 45 Pf.)

— — betreffend die Conservierung der Schiffsdampfkessel. gr. 8°. 16 S. Berlin, Mittler & Sohn. 50 Pf.

Jahresbericht, zweiter, des technologischen Gewerbemuseums in Wien. 1880/81. gr. 8°. 56 S., 2 Tabellen. Wien, Verlag des technologischen Gewerbemuseums.

Kaltbrunner, D., Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute für Touristen, Excursionisten und Forschungsreisende. Nach dem vom Verfasser durchgesehenen „*Manuel du voyageur*“ bearbeit. v. E. Kollbrunner. 10. und. 11. (Schluss) Lfg. gr. 8°. (XIX u. S. 721—904 mit eingedr. Holzschn.) Zürich, Wurster & Co. 1 Mk. 20 Pf.

Leder, Dr. M., Die englische Kaperei und die Thätigkeit der Admiralitätsgerichte. Ein Beitrag zur engl. maritimen Politik. gr. 8°. 47 S. Berlin, Mayer & Müller. 1 Mk.

Lloyd, germanischer. Deutsche Gesellschaft zur Classificierung von Schiffen. Internationales Register. 1882. Lex. 8°. LVI, 28, 255 und Anh. 295 S. Berlin, Mitscher & Rostel. In Ldr. geb. 40 M.

Liste, amtliche, der Schiffe der deutschen Kriegs- und Handelsmarine mit ihren Unterscheidungssignalen, als Anh. zum internationalen Signalbuch. Abgeschlossen im December 1881. Herausg. im Reichsamt d. Innern. gr. 8°. 122 S. Berlin, G. Reimer. cart. 1 Mk.

Ludolph, Leuchtfeuer und Schallsignale der Erde. 11. Jahrg. 3. Aufl. 1. Nachtrag. Ergänzungen und Veränderungen bis zum Beginne d. J. 1882. gr. 8°. 26 S. Bremerhafen, v. Vangerow. 50 Pf. (Hauptwerk u. 1. Nachtrag: 6 Mk. 50 Pf.)

Lundgren, W. T., Hafen-Lexikon. Schwedisch, deutsch, französisch und englisch. gr. 8°. XXXVIII, 625 S. Stockholm 1881. Bonnier. 20 Mk.

Perels, Geh. Admir.-R., vortrag. Rath, F., das internationale öffentliche Seerecht der Gegenwart, gr. 8°. XXII. 425 S. Berlin, Mittler & Sohn. 8 Mk.

Schwartze, Ing. Th., Katechismus der stationären Dampfkessel und Dampfmaschinen. Ein Lehr- und Nachschlagebüchlein für Praktiker, Techniker und Industrielle. Mit 165 in den Text gedr. u. 8 lith. Taf. Abbildgn. 8°. X, 235 S. Leipzig, Weber. geb. 2 Mk. 50 Pf.

Seemanns-Ordnung, deutsche, vom 27. December 1872 und Gesetz, betreffs Verpflichtung deutscher Kauffahrtei-Schiffe zur Mitnahme hilfsbedürftiger Seeleute vom gleichen Tage. Nebst Ausführungs-Verordnung für Hamburg vom 26. Februar 1873. Mit ausführlichem Sachregister und Anhang. 5. Aufl. 8°. 44 S. Hamburg, Nestler & Melle. 45 Pf.

Schellen, Dir. Dr. H. Die magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen, ihre Construction und praktische Anwendung zur elektrischen Beleuchtung

und Kraftübertragung. Mit 221 in den Text eingedr. Abbildungen. 2. nach dem gegenwärtigen auf der Pariser elektrischen Ausstellung vertretenen Zustande dargestellte und vermehrte Auflage. gr. 8°. XV. 656 S. Köln, Du Mont-Schauberg. 16 Mk.

Werner, Contreadmiral a. D. Berühmte Seeleute. 1. Abth. XVII. Jahrh. Jean Bart. Du Quesne. De Ruiter. Mit 3 Stahlst.-Porträts. gr. 8°. VII, 568 S. Berlin, Janke. 9 Mk.

Zehden, Frz., Handbuch des terrestrischen und astronomischen Theiles der Nautik. Zum Gebrauche bei Ortsbestimmungen zur See für Officiere der Handelsflotte. gr. 8°. IV, 263 S. Wien, Hölder. 7 Mk. 60 Pf.

Zetzsche, Telegr.-Ingen. Prof. Dr. K. E. Handbuch der elektrischen Telegraphie. Unter Mitwirkung von mehreren Fachmännern. Mit zahlreichen in den Text gedr. Holzschn. 3. Bd. 2. Lfg. gr. 8°. Berlin, Springer. 2 Mk. 80 Pf. (I—III, 2. u. IV.: 64 Mk. 80 Pf.)
Inhalt: Die elektrische Telegraphie im engeren Sinne. 2. Lfg. Der Bau der Telegraphenlinien. (Schluss.) Bearb. v. O. Henneberg. S. 177—272.

England.

Jänner, Febraar 1882.

Bergen, W. C. Marine Engineer. 3rd edit. Simpkin. 8°. pp. 394. 7 s.

Book of Knots, The, being a complete treatise on the art of cordage. Bogne, 5th edit. sq. 16°. pp. 20. 2 s. 6 d.

Brassey, Sir T. The british Navy: its strength, resources and administration. Longmans. vols. 1. 8°. pp. 636. 10 s. 6 d.

Grosvenor, J. du V. Model yachts and boats: their designing, making and sailing. Illustrated with 121 designs and working diagrams. Gill. Post 8°. pp. 182. 5 s.

Low, C. R. Maritime discovery: a history of nautical exploration from the earliest times. Newman. 2 vols. 8°. pp. 700. 25 s.

Nares, Sir G. S. Seamanship. 6th edit. enlarged and revised by Lieut. Arthur C. B. Bromley. Simpkin. 8°. pp. 294. 21 s.

Frankreich.

Jänner, Februar 1882.

Alglave, E. et J. **Boulard.** La lumière électrique, son histoire, sa production et son emploi dans l'éclairage public ou privé, les phares, les théatres, l'industrie, les travaux publics, les opérations militaires et maritimes. Orné de 182 fig. dans le texte et 24 hors texte. In 8°. XX—464 p. Paris, Firmin-Didot et Cᵉ.

Almanach des côtes de Normandie. La Seine; tables de marées; phares des côtes de Normandie et de Bretagne; par C. Thomassin, capitaine de frégate en retraite. In 12°. 214 p. et carte. Paris, Seppré. 1 fr. 25 c.

Almanach nautique et tables de marées des côtes de France. Iles Britanniques pour 1882; navigation de la Seine; phares et fanaux des côtes de Belgique, France, Espagne, Afrique, îles Britanniques; par C. Thomassin, capitaine de frégate en retraite. In 12°. 284 p. et carte coloriée. Paris, Seppré.

Annuaire du Yacht, journal de la navigation de plaisance. Année 1882. In 16°. 129 p. Paris, aux bureaux du Yacht. 2 fr. 50 c.

Annuaire des courants de marée de la manche pour l'an 1882; par M. Gaussin, ingénieur hydrographe en chef. In 12°. XII—129 p. Paris, Challamel aîné. 1 fr.

Barros Arana, D. Histoire de la guerre du Pacifique (1880—1881). Deuxième partie. In 8°. 252 p. et cartes. Paris, Baudoin et Ce. (1882).

Bescherelle. Histoire des marins illustres de la France, de l'Angleterre et de la Hollande. Grand in 8°. 224 p. Limoges, E. Ardant et Ce.

Callon, J., inspector general of mines. — Lectures on mining delivered at the school of mines. Translated at the authors request by W. Galloway, mining engineer, and G. Le Neve Foster, D. Sc. H. M., inspector of mines. In three volumes. Vol. 2. In 8°. XIV—544 p. et album de 54 pl. Paris, Dunod.

Collet, A., lieutenant de vaisseau. — Traité theorique et pratique de la regulation et de la compensation des compas avec ou sans relèvements; compas compensé de Sir William Thomson et appareils auxiliaires; compas compensé et compas correcteur de M. J. Peichl. In 8°. XL—299 p. avec 23 fig. Paris, Challamel aîné. 10 fr.

Desjardins, A., docteur en droit. — Traité de droit commercial maritime. T. 3: Traité des gens de mer; Traité du contrat d'affrétement; du transport des passagers par mer. (Commentaire du livre 2, titres 5, 6 et 8 du Code de commerce et droit comparé.) Commentaire de la loi du 29 janvier 1881 sur la marine marchande. In 8°. LXXXVIII-726 p. Paris, lib. Pedone-Lauriel.

Doneaud du Plan, A., professeur à l'Ecole navale. L'Académie royale de marine de 1778 à 1783. Cinquième partie. In 8°. 103 p. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la Revue maritime et coloniale.)

Flamant, C., ingénieur en chef. Notice sur un appareil destiné à manoeuvrer automatiquement les portes des écluses sur les canaux de navigation. In 8°. 40 p. Lille, impr. Danel.

Frickmann, M., lieutenant de vaisseau, attaché au service des instructions nautiques. Mer du nord. Quatrième partie. Instructions nautiques de Dunkerque jusqu'au cap Skagen. Collationné et revisé d'après les documents les plus récents. In 8°. XVI-246 p. Paris, Challamel aîné. 7 fr.

Gemahling. Combat du cap Ortégal (13 brumaire an 14, 4 novembre 1805); épilogue de la bataille de Trafalgar. In 8°. 32 p. et 10 tableaux graphiques indiquant les dix phases du combat. Paris, imp. Chaix.

Gougeard, M., ministre de la marine. Les arsenaux de marine. Organisation administrative. In 8°. 160 p. Paris, Berger-Levrault et Ce.

Instructions pour M. M. les officiers de la marine qui voudraient faire des collections d'histoire naturelle destinées au Muséum de Paris; par M. M. les professeurs-administrateurs du Muséum. In 8°. 67 p. Paris, Berger Levrault et Ce.

Manuel des défenses sous-marines, rédigé en conformité de l'article 11 du réglement d'organisation de l'école de Boyardville et publié par ordre du ministre de la marine. Première partie. Electricité. 3e édition. In 32°. 159 p. avec 77 fig. Paris, Baudoin et Ce.

Mouy, C. de, Le contre-amiral comte d'Osery (1821—1878). In 8°. 54 p. Paris, impr. De Soye et fils.

Naufrages, les, célébres anciens et modernes; par M. Henry de M.., ancien officier de marine. In 8°. 144 p. Paris, F. F. Ardant fréres.

Petit almanach nautique et tables de marées des côtes de France. Iles Britanniques pour 1882; phares et fanaux des côtes de Belgique, France, Espagne (côte nord); par C. Thomassin, capitaine de frégate en retraite. In 12°. 198 p. Paris, Seppré. 1 fr. 25 c.

Renard, L., bibliothécaire au dépôt des cartes et plans de la marine. Les Phares. 3e édition, revue et augmentée. In 18 jésus. 266 p. avec 49 vign. Paris, Hachette et Ce. 2 fr. 25 c.

Italien.

October bis December 1881. Jänner, Februar 1882.

Annali del R. Istituto Nautico e dell Istituto Tecnico di Savona; anno primo. Savona, tip di Franc. Bertolotto, 1881. In 4°. picc. pag. 108.

Artiglierie, Le nuove, di medio calibro a retrocarica. Roma, C. Voghera. In-8°. pag. 44. con VI tav. (Dal *Giornale d'Artiglieria e Genio.*)

Artiglierie, Le rigate, a retrocarica d' attacco a difesa dell' esercito italiano. Roma, C. Voghera. In-8°. pag. 20. (Dal *Giornale d'Artiglieria e Genio.*)

Bertacchi, Cosimo. Sulla convessità della corrente del golfo: osservazioni. Torino, G. Candeletti. In-16°. pag. 19.

Garbieri, Giovanni. Relazione sul R. Istituto Nautico di Savona, con alcune considerazioni sulle scuole dei macchinisti. Savona, Bertolotto. In-8°. pag. XV. (Dagli Annali del R. Istituto Nautico e del' Istituto Tecnico di Savona.)

Gautero, Giacinto. Manuale del macchinista e del fuochista. Milano, Hoepli. In-24°. pag. 152. con 23 incisioni. L. 2.

Interrogatorio dell' inchiesta parlamentare per la marina mercantile; e risposte die Giovanni Lagana. Palermo, Virzi. In 4°. picc. pag. 219.

Maldini, deputato. La difesa delle coste. Roma, C. Voghera. In-8°. pag. 238. (Dalla *Rivista militare italiana.*)

Movimento della navigazione nei porti del Regno: anno XX (1880): pubblicazione periodica per cura del Ministero di agric. ind. e comm. Direzione della statistica generale. Roma, tip. Elzeviriana, 1881. In 8°. pag. 48.

Oldoini, (dott. Stefano). La Spezia, statione iemale ed estiva: studio di climatologia. Firenze, tip. Cooperativa, 1881. In 8°. pag. 20.

Reclus, Armando. L' istmo di Panama et il Darien. Esplorazioni fatte nel 1876, 1877, 1878 dal gen. Türr ed altri. Milano, Treves. In-8°. pag. VIII-275 con 100 incisioni ed 1 carta geografica. L. 3.

Regolamento per la prova delle polveri da fuoco. Roma, C. Voghera. In 8°. pag. 73 con III tav. (Dalla *Rivista militare italiana.*)

Scuola, R., superiore navale in Genova. Personale, Programmi per gli esami d' ammissione e speciali degli insegnamenti. Distribuzione e durata degli insegnamenti. Genova. P. Martini. In-8°. pag. 116.

Zeri. A. Tre lettere di Cristoforo Colombo ed Amerigo Vespucci, pubblicate per la prima volta dal ministero del Fomento in Ispagna, recate in lingua italiana, col testo spagnuolo a fronte. Roma, E. Loescher editore. Edizione numerata con tre facsimili in fotolitografia. In-4°. gr. L. 5.

Amerika.

August bis Ende December 1881, Jänner, Februar 1882.

Batten, J. M., M. D. Reminiscences of two years in the U. S. Navy. Lancaster. 1881. 125 p. D. cl. $ 1.

Edwards, Emory. A catechism of the marine steam-engine, for the use of engineers, firemen and mechanics. A practical work for practical men. 3 d ed., rev. with additions. Philadelphia, H. Carey Baird & Co. 1881. 414 p. il. with 63 eng. 12°. cl. $ 2.

— — Modern American marine engines, boilers and screw propellers; their design and construction, showing the present practical of the most eminent engineers and marine engine builders in the United States, for the use of engineers, draughtmen and engineering students. Philadelphia, H. Carey Baird & Co. 1881. 414 p., il. with 63 eng. 12°. cl $ 2.

Farlow, W. G. The marine algae of New England. Illustrated. London, Salem, Mass. 12°. 8 s. 6 d.

History of a ship from her cradle to her grave; with a short account of modern steamships and torpedoes. New ed. New-York, G. Routledge & Sons. 1882 (1881). 382 p. il. D. cl. $ 2.

List of Lights on the East and West Coasts of North and South America, except the U. S. including British North America, the West India Islands and the adjacent coasts, the coast of Brazil, etc., to Cape Horn, the Pacific coast of America, and the Pacific Islands, corrected to Juli 20. 1881. (Bureau of Navigation, Hydrographic Office.) 203 p. + XV p. Index, 8. pap.

Nautical Almanac. The American Ephemeris and Nautical Almanac for 1884, by S. Newcomb. 496 p. Appendix 16 p. 8°. pap.

Preble, G. H., Rear-Admiral U. S. N. History of the flag of the United States of America, and of the naval and yacht-club signals, seals and arms, and principal national songs of the U. S. Illustrated with coloured plates, engravings, maps, and autographs. Roy. 8°. 42 s.

Register of the commissioned, warrant and volunteer officers of the U. S. Navy, including Marine Corps, corrected to Juli, 1881. 78 p. 8⁰. pap.

Regulations for the appointment of Cadet-Engineers in the U. S. Navy, 1881—82, 8 p. 8⁰. pap.

Regulations governing the admission of candidates into the Naval Academy as Cadet-Midshipmen 1881—82, 8 p. 8⁰. pap.

Report of board of naval engineers on the Herreshoffsystem of motive machinery as applied to steam-yacht LEILA, and on the performance of that vessel, made to the Bureau of Steam Engineering. Navy Department. June 3. 1881. 77 p. and 3 pl. 8⁰. pap.

Beilagen: Theorie des Controlcompasses und seines Azimuthfehlers nebst einem Anhange über die Theorie und Praxis der mittleren Deviationen des gewöhnlichen Compasses. Von Josef Peichl, k. k. Linienschiffslieutenant. Seite 26—57. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Heft II, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Jänner, Februar, März 1882. Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 2 bis incl. 8. 1882.

Berichtigungen

zu Beilage des Heftes I und II, 1882: Theorie des Controlcompasses etc. von Josef Peichl.

Seite 24, Zeile 16 von oben lies: „Magnetismus" statt „Kräften".

„ 24, Formel 14) lies:

$$\Delta_1 = -\frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}} \text{ statt } \Delta_1 = \frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}}.$$

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

// MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. V u. VI.

Die elektrische Ausstellung in Paris 1881.

Auszug aus dem Berichte der Herren Linienschiffslieutenant Arthur R. v. Raimann und Ing. M. Burstyn.

(Hiezu Tafel VIII und IX.)

Elektrische Beleuchtung.

Die hervorragendsten Objecte der Ausstellung und am zahlreichsten vertreten waren diejenigen, welche die Benützung der Elektricität zur Lichterzeugung zum Gegenstande haben. Auf diesem Gebiete waren auch in gewissen Richtungen bedeutende Fortschritte zu verzeichnen, und man konnte sich beim Besuche der Ausstellung des Eindruckes nicht erwehren, dass die Elektrotechnik gegenwärtig ihre Aufmerksamkeit und ihr Streben hauptsächlich diesem Gegenstande zuwende und insbesondere die Theilung des elektrischen Lichtes mit Aufwand der besten Kräfte ihrer Lösung zuführt.

Den jetzigen Bedürfnissen der k. k. Kriegsmarine entsprechend, haben wir unsere Aufmerksamkeit zunächst jenen Apparaten zugewendet, welche die Erzeugung von Einzellichtern und ihre Ausnützung im Seekriegsdienste behufs Beleuchtung des Vorfeldes bezwecken. Wir können auf Grund der gemachten Wahrnehmungen unsere Überzeugung dahin aussprechen, dass das in der k. k. Kriegsmarine eingeführte System der Beleuchtung des Vorfeldes in seiner Gesammtheit bis jetzt zu den besten gehört und von keinem anderen Systeme übertroffen wird.

Der Gramme'sche Elektromotor, die Handlampe von Sautter-Lemonnier und der Mangin'sche Projector gehörten unstreitig zu den weitaus besten Vorrichtungen dieser Art, die wir in der Ausstellung sehen und ihrer Wirkung nach beurtheilen konnten. Diese Meinung war die allgemein herrschende und wurde, was speciell den Generator betrifft, auch dadurch documentiert, dass die größte Zahl der Aussteller, welche Elektricität zum Betriebe oder zur Demonstration ihrer Apparate bedurften, Gramme'sche Maschinen benützten. Von 244 dynamo-elektrischen Maschinen, welche in der Ausstellung thätig waren, waren 127 Gramme'sche.

Die Frage der Erzeugung von Einzellichtern wird vorläufig als abgeschlossen betrachtet. Die Verbesserungen, welche auf diesem Specialgebiete der elektrischen Beleuchtung in nächster Zeit zu gewärtigen sind, können in vortheilhafteren Detailconstructionen der einzelnen Apparate bestehen, werden aber nach dem gegenwärtigen Stande der Dinge kaum eine bessere Ausnützung der Arbeit zur Erzeugung von Elektricität oder selbst des Stromes zur Lichterzeugung im Gefolge haben. Die besseren Apparate verwerten 85—90% der Arbeit, welche auf den Stromgenerator übertragen wird, zur Erzeugung von Elektricität und producieren pro Pferdekraft 2200—2800 Kerzen Lichtintensität, wenn das elektrische Licht mittels Volta'schen Lichtbogens erzeugt wird.

Als Curiosum, aber nicht als praktische Errungenschaft, verdient in dieser Richtung das Riesenlicht von Brush erwähnt zu werden. Es entwickelt die enorme und bis jetzt noch nicht producierte Lichtintensität von 150.000 Kerzen. Über dasselbe wird gelegentlich der Besprechung des Brush-Systems zur Erzeugung getheilten Lichtes ausführlicher berichtet werden.

Es soll nun hier zunächst dasjenige in Kürze angeführt werden, was in Bezug auf Erzeugung von Einzellichtern und deren Benützung zu Kriegszwecken Neues zu sehen war, und dann sollen die Fortschritte in der Theilung des Lichtes ausführlicher gewürdigt werden. Dort wird auch über dynamoelektrische Maschinen und Lampen dasjenige hervorgehoben werden, was für die speciellen Zwecke der k. k. Kriegsmarine besonderer Beachtung wert erscheint.

I. Erzeugung von Einzellichtern.

Auf diesem Gebiete verdient das Folgende erwähnt zu werden:

a) Neuer 30cm Projector von Sautter-Lemonnier. Die genannte Firma hat eine neue Construction für Anbringung des Projectors auf Booten und kleineren Fahrzeugen ausgestellt, welche beachtenswerte Vortheile bietet.

Der Projector ist nämlich nicht wie gewöhnlich auf einem Ständer befestigt, sondern an zwei Stangen, welche der Form des Fahrzeuges angepasst sind, aufgehängt. Die Stangen sind in den Bordwänden oder nahe denselben festgemacht und um horizontale Achsen drehbar, so dass der Projector wie von einem zweischenkligen Krahne getragen wird und mit demselben gehoben oder gesenkt werden kann, wie es Fig. 1 auf Tafel VIII andeutet.

Der Projector ist selbstverständlich universal drehbar u. z. so aufgehängt, dass er auch in jeder Lage dauernd erhalten werden kann. Die Zuleitungskabel sind in der Art geführt, dass das Heben und Senken der Tragvorrichtung durch dieselben nicht behindert wird.

Die Vorrichtung hat den Vortheil, dass der vordere Bugtheil des Bootes beim Gebrauche des Projectors fast ganz, beim Nichtgebrauche desselben aber vollkommen frei ist, während der sonst benützte Ständer immer ein Hindernis abgibt, das um so mehr empfunden wird, je kleiner das Fahrzeug ist, auf welchem der Projector installiert werden soll. Bei Installierung von Beleuchtungsapparaten auf Torpedobooten, Dampfbarkassen etc. wird man unzweifelhaft allgemein so eingerichtete Projectoren benützen.

b) Disperseur variable Mangin. Das französische Kriegsministerium hat eine Vorrichtung ausgestellt, welche den Zweck hat, das vom Mangin'schen Spiegel reflectierte, fast vollkommen parallele Strahlenbüschel nach Bedarf mehr oder weniger zu streuen. Sie besteht aus zwei Systemen von Streulinsen,

wie sie einzeln bei Mangin'schen Projectoren gewöhnlich gebraucht werden, die aber parallel zu einander verschoben werden können. Die äußere Linse besteht aus plan-convexen, die innere aus plan-concaven Glaslamellen, deren Brennpunkte vor, beziehungsweise hinter der Linse in einer horizontalen, zur Ebene der Linse parallelen Linie zusammenfallen. Durch Änderung des Abstandes dieser beiden Linsencombinationen wird die Größe des Streuwinkels variiert.

Die Vorrichtung wird hauptsächlich nur im Kriege zu Lande geeignete Verwendung finden können. Ihre Anwendung wird aber immer bedeutende Lichtverluste zur Folge haben. Für den Krieg zur See ist der Disperseur ohne Belang.

c) *Magnetische Isolierung der dynamo-elektrischen Maschine von der gusseisernen Fundamentplatte.* Die k. russische Kriegsmarine, welche bekanntlich größtentheils Siemens-Maschinen verwendet, stellt die Dynamomaschine nicht direct auf die gusseiserne Fundamentplatte, sondern legt Messingscheiben dazwischen.

Der Commissär der russischen Abtheilung, über den Grund dieser Anordnung befragt, meinte, der Constructeur, ein Officier der k. russischen Kriegsmarine, behauptet, dass dadurch der Magnetismus in den fixen Elektromagneten mehr localisiert werde, was eine kräftigere Erregung des Inductors zur Folge haben soll.

Resultate von Vergleichsversuchen waren nicht bekannt oder doch nicht zu erhalten, und theoretische Erwägungen lassen über den Nutzen dieser Anordnung und die Größe desselben kein sicheres Urtheil gewinnen.

II. Theilung des elektrischen Lichtes.

Die Theilung des elektrischen Lichtes wird bekanntlich nach zwei Richtungen verfolgt. Man erzeugt getheiltes Licht mittels Volta'schen Bogens und solches durch Incandescenz. Jede Methode hat ihre Vortheile, aber auch ihre Schwierigkeiten.

Die Theilung des elektrischen Lichtes mittels Volta'schen Bogens setzt Lampen voraus, welche, in denselben Stromkreis geschaltet, ganz unabhängig von einander mit vollkommener Verlässlichkeit functionieren. Sie erfordert, wenn die Lampen hintereinander geschaltet werden, Maschinen mit relativ hoher elektromotorischer Kraft und wenn sie nebeneinander geschaltet werden, wohl geringere elektromotorische Kraft, aber Ströme von enormer Intensität, welche der Zahl der eingeschalteten Lampen proportional wachsen muss.

Die Theilung des elektrischen Lichtes unter Anwendung von Incandescenzlampen bietet theoretisch und constructiv weit geringere Schwierigkeiten, als jene bei Benützung des Volta'schen Bogens. In ökonomischer Beziehung wird das Incandescenzlicht immer dem Bogenlichte nachstehen. Wegen des großen Widerstandes, den die Glühlampen repräsentieren (nach eigenen Messungen in der Edison'schen Abtheilung im Mittel 130 Ohm) wird man dieselben immer nebeneinander schalten, so dass Maschinen mit relativ geringer elektromotorischer Kraft genügen, und da auch die Stromstärke pro Lampe kaum 1 Weber zu sein braucht, so bietet die Construction von Maschinen für Glühlichter heute keine besonderen Schwierigkeiten.

Die Lampen entbehren jedes Regulierungsmechanismus, und die Frage, die hier zu lösen war, bestand nur darin, einen Körper zu finden, der im

luftleeren Raume bei der Temperatur des Weißglühens dauernd aushält. Diese Frage ist von Edison und Swan so weit gelöst, dass ihre Lampen jetzt eine Brenndauer von über 1000 Stunden haben, was bei dem geringen Preise der Lampen (etwa 5 Frcs. pro Stück) wohl als befriedigendes Resultat bezeichnet werden kann.

Es sollen nun in Kürze die wichtigsten Systeme der Theilung des elektrischen Lichtes besprochen und in Bezug auf ihre Eignung zur Beleuchtung von Schiffsräumen, Werkstätten etc. beurtheilt werden.

A) Bogenlicht.

a) *System Jablochkoff.* Das System Jablochkoff ist das älteste, welches Theilung des elektrischen Lichtes mittels Volta'schen Bogens in praktisch durchführbarer Weise gestattet. Es erfordert Maschinen für Wechselströme und Jablochkoff-Kerzen. Die letztere besteht bekanntlich aus zwei Kohlenstäben von 200 *cm* Länge und 4 *mm* Durchmesser, welche parallel nebeneinander gestellt und durch eine eben so dicke Zwischenlage von Kaolin von einander getrennt sind. In neuerer Zeit wird das Kaolin durch ein Gemisch von schwefelsaurem Kalk und schwefelsaurem Baryt ersetzt, welches bei der Temperatur des Flammenbogens nicht schmilzt, sich aber verflüchtigt und zur Erhöhung des Lichteffectes beiträgt, der Flamme aber auch oft den unangenehmen röthlichen oder grünen Schimmer verleiht.

Jede Jablochkoff-Kerze producirt 360—400 Kerzen Lichtintensität und erfordert circa eine Pferdekraft. Wie ersichtlich, ist die Ökonomie in Ausnützung der Arbeit zur Lichterzeugung eine weit geringere als bei Erzeugung von Einzellichtern. Das Verhältnis gestaltet sich beiläufig wie 1 : 5.

Die Jablochkoff-Kerze hat eine Brenndauer von etwas über zwei Stunden, und kostet gegenwärtig 30 Centimes. Vier bis sechs Kerzen sind in einem Kerzenhalter so geschaltet, dass sich automatisch die folgende anzündet, wenn die eine abgebrannt ist. Man kann also durch 8—12 Stunden continuierlich leuchten, ohne an der Lampe etwas zu thun zu haben.

Wo der Kerzenhalter diese Einrichtung nicht hat, muss jede zweite Stunde mittels eines Umschalters, der von der Hand bewegt wird, der Strom zur nächsten Kerze geschickt werden.

Die Schaltvorrichtung besteht aus so vielen von einander isolierten Backenpaaren als Kerzen zu schalten sind. Zwischen die Metallbacken werden die Kerzen eingesetzt. Die inneren Backen der in einem Kreise vertheilten Kerzenträger sind durch einen gemeinschaftlichen Draht mit dem positiven Pole des Stromerzeugers verbunden, während von den äußeren Backen Drähte zu isolierten Contactstücken in der Schaltvorrichtung führen. Der drehbare Hebel der Schaltvorrichtung ist mit dem negativen Pole der Stromquelle verbunden. Je nachdem man nun den Hebel auf das eine oder andere Contactstück stellt, wird in dieser oder jener Kerze der Lichtbogen entstehen.

Obzwar dieses Arrangement mehr Aufmerksamkeit erfordert, so ist es doch seiner Einfachheit halber der automatischen Schaltvorrichtung vorzuziehen.

Die Benützung von Jablochkoff-Kerzen zur Beleuchtung solcher Räume, welche mehrere Lichtquellen von geringer Intensität beanspruchen, wie Werkstätten, Docks etc., wäre gewiss die bequemste, wenn sie nicht die in Folgendem angeführten Nachtheile besitzen würde.

1. Ist das Licht der Jablochkoff-Kerze unruhiger und weit unregelmäßiger als das auf gewöhnliche Weise erzeugte Licht des Volta'schen Bogens. Überdies wird es durch die isolierende Zwischenmasse öfter in höchst unangenehmer Weise gefärbt.

2. Erfordert die Jablochkoff-Kerze Wechselstrommaschinen, welche immer weniger ökonomisch arbeiten als Maschinen mit continuierlichem Strome und so hohe Spannungen besitzen, dass deren Bedienung große Vorsicht erheischt und nur von geübten, kundigen Arbeitern bewirkt werden darf, wenn nicht Unglücksfälle eintreten sollen.

Wo es sich demnach darum handelt, die elektrische Beleuchtung in Werkstätten etc. neu einzuführen, wird es nicht gerathen sein, auf das System Jablochkoff zu reflectieren, es sei denn insofern, als sich vorhandene Aliancemaschinen zur Speisung von Jablochkoff-Kerzen geeignet erweisen sollten, woran übrigens nicht zu zweifeln ist.

Was von der Jablochkoff-Kerze gesagt wurde, gilt im ganzen Umfange auch von der Jamin-Kerze und allen anderen zahlreichen Kerzensystemen. Die Jamin-Kerze wird übrigens die Jablochkoff-Kerze gar nie verdrängen, so viele Hoffnungen auch auf sie gesetzt wurden und so schön der Gedanke ist, der ihrer Construction zugrunde liegt. Praktisch bewährt sie sich nicht, wie man in der Ausstellung zu sehen Gelegenheit haben konnte. Selbstverständlich entfällt bei den anderen Kerzensystemen die bei der Jablochkoff-Kerze auftretende Färbung der Flamme durch die isolierende Zwischenmasse, da eben die anderen Kerzen eine solche Zwischenmasse nicht haben.

Schließlich sei bemerkt, dass die Gesellschaft Jablochkoff und Jamin vorzugsweise Gramme'sche Wechselstrommaschinen benützen.

b) System Gramme. Gramme gieng bei Construction seines Systemes zur Production mehrerer Lichter unter Benützung eines Stromkreises von der durch Versuche begründeten Überzeugung aus, dass die Theilung des elektrischen Lichtes im engeren Sinne des Wortes nur mit Hilfe von Wechselströmen oder bei Benützung von Incandescenzlicht einigermaßen ökonomisch sei, dass aber beide Methoden keine so günstigen Resultate in Bezug auf Ausnützung der Arbeit zur Strom- und Lichterzeugung ergeben, als man erreicht, wenn die Lampen hintereinander geschaltet und von einem continuierlichen Strome gespeist werden.

Gramme schritt daher an die Lösung der eingangs erwähnten Schwierigkeiten und construierte Maschinen, welche 5, 10 oder 20 Lampen zu speisen vermögen, und eine Lampe mit intermittierendem Elektromagnet, welche vollkommen verlässlich functioniert und jede für sich, unabhängig von den anderen im Stromkreise geschalteten Lampen, den Lichtbogen constant auf gleicher, günstiger Länge erhält.

Die für diesen Zweck gebaute Maschine ist in Fig. 2, Taf. VIII, dargestellt. Sie ist nach demselben Principe gebaut, wie alle Gramme'schen Maschinen, nur hat sie behufs Erzeugung der erforderlichen, größeren elektromotorischen Kraft mehr Draht auf dem Inductor aufgewickelt und zur Schaffung eines kräftigen magnetischen Feldes flache Elektromagnete mit mehrfach gewickelten Magnetisierungsspiralen.

Der Widerstand des Inductordrahtes der Maschine für fünf Lichter beträgt 1·5 Ohm, der der Elektromagnete 3 Ohm. Beide Widerstände sind bedeutend größer als bei den Maschinen, welche Gramme zur Erzeugung von Einzellichtern gebaut hat. Die elektromotorische Kraft dieser Maschine

dürfte über 300 Vols betragen. Man kann in den Stromkreis dieser Maschine beliebig viele Lampen bis zur Maximalzahl, für welche sie gebaut ist (5, resp. 10 oder 20) hintereinander einschalten und reguliert den Strom auf die Zahl der brennenden Lampen durch Variierung der Tourenzahl des Inductors und der Größe des äußeren Widerstandes.

Für je eine Lampe von circa 1200 Kerzen Lichtstärke erfordert die Maschine eine Pferdekraft. Das Verhältnis des Nutzeffectes zu jenem bei Erzeugung von Einzellichtern ist demnach beiläufig 3 : 5.

Das Princip der für diese Zwecke construierten Lampe mit intermittierendem Elektromagnet ist in Figur 3 auf Tafel VIII veranschaulicht. Das Wesentliche dieses Regulators besteht darin, dass die Vorrichtung, welche das Entstehen des Lichtbogens bewirkt, ganz unabhängig von derjenigen ist, welche die Regulierung der Länge des Lichtbogens besorgt.

Die Armatur *C* der Elektromagnete *AA* ist mit den vom Gehäuse der Lampe isolierten Trägern *EE* der negativen Kohle fest verbunden und wird von den Federn *RR* gegen die Wirkung der Elektromagnete *AA* gehoben. Wenn der Strom die Lampe nicht passiert, können sich die Kohlen bis zur Berührung nähern, indem der Träger *D* der positiven Kohle, der ein großes Gewicht hat, frei sinkt. Der Strom tritt bei der Klemmschraube + ein und gelangt durch den Körper der Lampe zum Träger *D* der positiven Kohle, überschreitet die Kohlen, respective den Lichtbogen und gelangt zu den isoliert geführten Trägern *EE* der negativen Kohle, von wo er seinen Weg über die Magnetisierungsspiralen der Elektromagnete *AA* zur — Klemmschraube findet. Sobald aber der Strom durch die Lampe fließt, wird die Armatur *C* angezogen, die — Kohle senkt sich, und der Lichtbogen entsteht.

Mit dem Körper der Lampe ist das Lagerstück *K* des Hebels *L* in leitender Verbindung. Dieser trägt einerseits den Anker *I* für den Elektromagnet *B*, und andererseits den Sperrzahn *s* und die Schraube *M*, welche letztere sich bei horizontaler Lage des Hebels *L* an die Feder *N* anlegt. Letztere ist vom Gehäuse isoliert. Von ihr aus ist die Leitung zur Magnetisierungsspirale des Elektromagnetes *B* geführt, deren anderes Ende sich bei *P* an die Stange *E* anschließt. Die Magnetisierungsspirale von *B*, welche aus sehr dünnem Draht erzeugt ist und einen großen Widerstand repräsentiert, bildet demnach eine Zweigschaltung des Hauptstromes.

Die Lampe reguliert den Lichtbogen in folgender Weise. So lange der Bogen die normale Länge hat, ist der Zweigstrom, der durch die Spirale *B* fließt, nur sehr schwach, und der Hebel *L* folgt der Wirkung der Feder *U*, welche ihn wagrecht zu erhalten strebt. Dabei greift der Sperrzahn *S* in das Räderwerk ein und arretiert dasselbe. Übersteigt aber die Länge des Lichtbogens dis normale Größe, so gewinnt die Wirkung des Elektromagnetes *B* das Übergewicht über jenes der Feder *U* und zieht den Anker *I* an. Dadurch wird zunächst das Uhrwerk frei und die + Kohle sinkt. In demselben Augenblicke entfernt sich aber auch die Schraube *M* von der Feder *N*. Der Zweigstrom zum Elektromagnet *B* wird unterbrochen und der Hebel *L* nimmt unter der Wirkung der Feder *U* wieder die horizontale Lage an und hält das Uhrwerk so lange gesperrt, bis der Bogen abermals über die normale Länge gewachsen und das Gleichgewicht gestört ist.

Die Lampe ist also, strenge genommen, eine Differenziallampe, aber eine solche, deren Zweigstrom intermittierend geöffnet und geschlossen wird. Die Differenzierung bezieht sich auf den Strom allein und nicht auf die Wirkung.

Dadurch wird ihre Empfindlichkeit enorm gesteigert. In der That reguliert die Lampe bis auf minimale Bruchtheile von Millimetern die Länge des Lichtbogens mit erstaunlicher Präcision. Zur Beobachtung des Lichtbogens wurde derselbe optisch projiciert.

Die Lampen sind, wie bereits erwähnt, hinter einander geschaltet, wie es das Schema Fig. 4 auf Taf. VIII darstellt. *P* und *N* sind die Pole der Maschine, 1, 2, 3... Lampen, die in ihrem Stromkreise geschaltet sind.

Man hat in der Ausstellung Gelegenheit gehabt, diese Maschinen und Lampen von Gramme allabendlich thätig zu sehen und zu beobachten, dass das Licht ruhig, gleichmäßig intensiv und soweit sich durch das Auge beurtheilen ließ, auch gleich stark in allen Lampen desselben Stromkreises war. Eine Störung haben wir bei den Gramme-Lampen nicht wahrgenommen, obzwar wir möglichst oft gerade beim Anzünden der Lampen in der Ausstellung waren, ehe dieselbe dem Publicum geöffnet war. Bei diversen andern Systemen musste zu Anfang immer mehr oder weniger nachgeholfen werden und waren auch Störungen während des Betriebes nicht selten.

Das System Gramme zur Erzeugung mehrerer Lichter gehört unstreitig zu den besten, die exponiert waren, und würde sich zur Beleuchtung von Arbeitsräumen, Docks etc. vorzüglich eignen; zur Beleuchtung von Schiffsräumen weniger, weil nur relativ starke Lichter produciert werden können, die in den kleinen Räumen eines Schiffes nicht vollständig ausgenützt werden würden.

Neuestens hat Gramme bei seinen Maschinen zur Erzeugung mehrerer Lichter mittels eines Stromkreises zu einer Construction zurückgegriffen, welche dessen erste Maschinen hatten. Er montiert nämlich auf derselben Achse zwei Inductoren und benützt den von einem derselben gelieferten Strom ausschließlich zur Erregung der Elektromagnete, während der Strom des zweiten Inductors als Arbeitsstrom verwendet wird. Dieser Gedanke fand sich übrigens vielfach in der Ausstellung bei anderen Constructeuren wieder und hat seine Begründung darin, dass diese Disposition die Regelung der Intensität des Arbeitsstromes leichter gestattet als die gewöhnliche mit nur einem Stromkreise. Man hat es nämlich so in der Hand, durch Ein- oder Ausschaltung von Widerständen im Stromkreise der Erregermaschine das magnetische Feld zu schwächen oder zu stärken, und kann demnach, ohne im Stromkreise, welcher die Lampen enthält, etwas zu ändern, die Stärke des Arbeitsstromes der Zahl der eingeschalteten Lampen entsprechend regulieren. Der Nutzen besteht darin, dass Variationen des Arbeitsstromes, in welchem immer ein hoher elektrischer Druck wirken muss, nur durch starke Änderungen des Widerstandes zu erreichen sind, was entsprechend starke Variationen des Arbeitsverbrauches auf Kosten der Ökonomie zur Folge hat.

c) *System Siemens.* Das System Siemens zur Production mehrerer Lichter in einem Stromkreise ist in seinen Grundzügen dem von Gramme gleich. Nur benützt Siemens selbstverständlich seine Dynamomaschine und seine bekannte Differenziallampe oder die Lampe mit Pendelregulierung. Das System Siemens steht dem oben beschriebenen System Gramme in Bezug auf Sicherheit des Betriebes und regelmäßiges Functionieren der Lampen den gemachten Wahrnehmungen gemäß nicht nach. Es reiht sich jedenfalls dem erstgenannten am nächsten an. Leider konnten wir über den Arbeitsverbrauch dieser Maschinen wie über den ökonomischen Theil überhaupt, trotz wiederholter Nachfragen bei den Vertretern der Firma, nichts Bestimmtes erfahren.

d) System Gülcher. Der österreichische Ingenieur J. R. Gülcher aus Biela hat ein System zur Theilung des elektrischen Lichtes ausgestellt, welches, insoweit es die Lampe betrifft, in hohem Grade Beachtung verdient. Auch die Art der Zuleitung des Stromes zu den Lampen ist eigenthümlich und beachtenswert. Das System gestattet, eine der Stärke des producierten Stromes entsprechende, sonst aber beliebige Zahl von Lampen in den Stromkreis einer Maschine zu schalten und von den eingeschalteten Lampen eine oder mehrere während des Betriebes auszulöschen, ohne dass die anderen Lampen dadurch beeinflusst würden.

Was zunächst die Maschine von Gülcher anbelangt, so ist dieselbe eine Combination der Gramme- und Schuckert-Maschine mit Anpassung für den speciellen Zweck. Das Princip ist in allen Einzelnheiten den genannten Maschinen entnommen, nur die constructive Durchführung ist verschieden. Der Art der Verwendung des Stromes entsprechend, haben sowohl Inductor als Elektromagnete sehr dicke und relativ kurze Drähte aufgewickelt. Der Durchmesser des Inductors ist sehr groß gewählt, um ohne übermäßige Tourenzahl diejenige Umfangsgeschwindigkeit zu erreichen, welche bei der geringen Länge des Inductordrahtes erforderlich ist, um die nothwendige elektromotorische Kraft zu schaffen. Dabei wirkt der Inductor als ziemlich kräftiger Ventilator, ohne dass dies vielleicht in der Absicht des Constructeurs gelegen gewesen wäre.

Die Lampen werden in Zweigleitungen so geschaltet, wie es Fig. 5 andeutet. *P* und *N* sind die Polklemmen 1, 2, 3.. Lampen, welche in deren Stromkreis geschaltet sind. Von jedem der Pole der Maschine gehen so viele Drähte aus, als Lampen in den Stromkreis geschaltet werden sollen, und zu jeder derselben zweigt sich ein Paar der Drähte ab. Die Lampen sind also neben einander geschaltet, weshalb einerseits nur geringe elektromotorische Kraft erforderlich ist, andererseits die Leitungen nicht sorgfältig isoliert zu sein brauchen, da in ihnen nur geringer elektrischer Druck herrscht. Der Querschnitt der Leitung nimmt in demselben Verhältnisse ab, in welchem die Zahl der noch zu speisenden Lampen abnimmt, und wenn Lampen ausgelöscht werden, vermehrt sich proportional der äußere Widerstand. Dies ist bei allen Parallelschaltungen der Fall, da doch der Widerstand der Leitung zwischen je zwei Lampen gegen den der Lampen selbst immer als verschwindend klein angesehen werden kann, so dass der Vortheil dieser eigenthümlichen Anordnung nicht ganz klar wird, wenn man nicht auf die Ersparung von Draht für die weiter von der Maschine gelegenen Lampen ein Hauptgewicht legen will.

In dem unverzweigten Theile der Leitung, also vornehmlich in der Maschine strömt ein Strom von der Mächtigkeit, wie er erforderlich ist, um nach der Theilung in eine der Zahl der eingeschalteten Lampen gleiche Zahl von Zweigströmen, in jedem der letzteren noch die zur Erhaltung des Volta-schen Bogens erforderliche Stärke zu haben. Die Maschine schafft also durch entsprechenden Arbeitsverbrauch einen mächtigen Strom, und dieser wird nur in kleinen Theilen wieder zur Arbeitsleistung herangezogen. Es kann da offenbar nicht jener günstige Grad der Ausnützung der Elektricität zur Lichterzeugung platzgreifen, wie es eben starke Ströme gestatten. Dieser Mangel haftet allen jenen Systemen an, welche die sogenannte vollständige Theilung des elektrischen Lichtes anstreben. Die Ökonomie in Ausnützung des Stromes ist weit geringer, als in dem Falle, wenn man die Lampen hinter einander

schaltet, also nur relativ schwache Ströme von größerer elektromotorischer Kraft zu schaffen braucht.

Trotz der geringeren Ökonomie ist indessen die Parallelschaltung oft beliebt wegen der Sicherheit, mit der jede Lampe für sich bei dieser Anordnung functionieren kann, und auch wegen des geringen elektrischen Druckes, der nothwendig ist, um selbst eine große Zahl von Lampen zu speisen.

Die Lampe von Gülcher lässt an Einfachheit nichts zu wünschen übrig. Figur 6 auf Tafel VIII zeigt in schematischer Darstellung ihre Construction.

Der Träger *K* der positiven Kohle ist von Eisen; er ist in verticaler Richtung frei beweglich und hat sonach das Bestreben, mit der Kraft seines Gewichtes zu sinken. Dabei nimmt er mittels einer einfachen Rollenübertragung den Träger *K* der negativen Kohle mit und bewegt ihn nach oben. Die beiden Kohlen nähern sich also bis zur Berührung.

Ist der Stromkreis sonst geschlossen und die Maschine in Betrieb, so passiert der Strom von der + zur — Kohle und von da über die Magnetisierungsspirale des Elektromagnetes *E* zur — Klemmschraube. Der Elektromagnet ist um die Achse x drehbar und so äquilibriert, dass das Ende $1\,x$ zu sinken strebt. Er trägt die zwei Stücke weichen Eisens 1 und 2 an seinen Enden. Wird der Elektromagnet erregt, so zieht das Polstück 1 die eiserne Stange des positiven Kohlenträgers an und hält ihn fest. Gleichzeitig zieht das Stück weiches Eisen 3 das magnetisch gewordene Polstück 2 an, der Elektromagnet dreht sich um seine Achse x und hebt die + Kohle in die Höhe, wodurch der Lichtbogen entsteht.

Brennen die Kohlen ab, so wird der Strom schwächer, die anziehende Kraft des Elektromagnetes vermindert sich und infolge dessen wird einerseits 2 von 3 sich entfernen, der Elektromagnet also eine Drehung in dem Sinne vollbringen, welche eine Annäherung der beiden Kohlen bewirkt; andererseits wird der + Kohlenträger mehr oder weniger frei, er kann sinken, und die Kohlen nähern sich wieder bis zur definierten Grenze. Diese Grenze, also die Länge des Lichtbogens, wird durch Heben oder Senken des Eisenstückes 3 bestimmt. Je näher dasselbe an 2 gehoben wird, desto länger wird der Lichtbogen werden, da dann eine geringere magnetische Kraft hinreichen wird, um Anziehung zwischen 2 und 3 zu bewirken.

Man konnte in der Ausstellung vier große und gleichzeitig sechs bis acht kleine Gülcher-Lampen in den Stromkreis einer seiner Maschinen geschaltet sehen. Die Lampen functionierten sehr gut. Bei jeder Lampe befindet sich eine einfache Stöpselvorrichtung, welche es möglich macht, dieselbe nach Bedarf ein- oder auszuschalten. Das Auslöschen einer oder mehrerer Lampen beeinträchtigt die noch brennenden nicht in ihrer Function.

Was der Gülcher-Lampe allenfalls zum Vorwurfe gemacht werden kann, ist, dass das treibende Gewicht ein geringes ist und vermöge der Construction auch bleiben muss. Deshalb kann Staub u. dgl. m. den Gang der Lampe leicht beeinträchtigen.

c) Lampe von Křižik. Eine zweite, höchst sinnreiche und einfache Lampe, welche ebenfalls sehr gut functionierte, hat der k. k. Telegraphenbeamte Křižik ausgestellt. Auch diese Lampe wird bei Theilung des elektrischen Lichtes vortheilhaft verwendet werden können. Sie kann sowohl in Zweigströmen als auch hinter einander verwendet werden.

Die Lampe reguliert automatisch den Abstand der Kohlen ohne Hilfe eines Uhrwerkes oder eines ähnlichen Mechanismus, nur durch Wirkung von Solenoiden und eines eigenthümlich geformten Eisenkörpers.

Figur 7 auf Tafel VIII zeigt schematisch die Construction der Lampe. Zwei Solenoide S und S_1 sind so über einander gestellt, dass ihre Achsen in eine Gerade fallen. In den Solenoiden ist ein Eisenkörper F von eigenthümlicher, gewöhnlich der Form eines Doppelkegels, der einen der Kohlenstäbe trägt, frei beweglich. Das Gewicht des Eisenkörpers sammt Kohlenstab ist durch ein über eine fixe Rolle geführtes Gewicht ausbalanciert. Eines der Solenoide S mit geringem Widerstande ist in den Strom, der die Kohlen passiert, eingeschaltet, das andere Solenoid S_1 mit großem Widerstande ist in einen Zweigstrom geschaltet. Der Eisenkörper ist so beschaffen, dass er im Gleichgewichte bleibt, so lange beide Solenoide gleiche magnetische Kraft besitzen, er mag dabei früher verschoben worden sein und mehr oder weniger tief in einem der beiden Solenoide stecken. Damit der Eisenkörper diese Eigenschaft besitze, sind die Eisenmassen nach beiden Enden hin reduciert. Es wird dies erreicht, indem man dem Eisenkörper entweder die in der Zeichnung angedeutete Form gibt oder ihn aus Röhren von entsprechender Wanddicke aufbaut. Darin besteht eben die Eigenthümlichkeit der Lampe. Ein Eisenkörper von cylindrischer Form wird nämlich von zwei Solenoiden, deren magnetische Kraft gleich groß ist, nicht mit gleicher Kraft angezogen, wenn die relative Lage desselben in den Solenoiden verschieden ist. Jenes Solenoid übt eine größere anziehende Kraft aus, in welchem der Eisenkörper weniger tief eingetaucht erscheint. Bei einem so geformten Körper aber bleibt die anziehende Kraft in jeder Lage desselben gleich groß.

Das Solenoid S ist aus dickem Draht erzeugt und repräsentiert einen geringen Widerstand. Dasselbe ist in den Hauptstrom geschaltet. Das Solenoid S_1 ist in einen Zweigstrom geschaltet und aus vielen Windungen eines dünnen Drahtes erzeugt, so dass dieses auch bei geringerer Stromstärke in seinen Drähten die gleiche magnetische Kraft besitzt wie S, wenn durch seine Windungen der weit stärkere Hauptstrom fließt.

Wenn die Kohlenstäbe zu nahe sind, wird die magnetische Kraft von S zunehmen, während jene von S_1 abnimmt. Der Eisenkörper F wird daher nach aufwärts gezogen und der Abstand der Kohlen vergrößert. Wenn andererseits der Abstand der Kohlen zu groß wird, verliert S an magnetischer Kraft, während S_1 gewinnt; der Eisenkörper wird demgemäß nach abwärts gezogen, also der Abstand der Kohlenstäbe verkleinert.

Der Elektromagnet M mit der Armatur H dient zur Erzeugung eines kurzen Schlusses in der Lampe, wenn die Kohlen gebrochen sind oder die Lampe überhaupt unbrauchbar geworden ist.

Es haben mehrere Křižik-Lampen in der Ausstellung gebrannt, die alle sehr gut functionierten. Bei Benützung von getheiltem Bogenlicht wäre auf diese Lampe wie auf die Lampe von Gülcher Rücksicht zu nehmen.

Außer diesen waren in der österreichischen Abtheilung Lampen von Egger und Sedlaczek ausgestellt, die wir aber nicht in Thätigkeit sehen konnten, da sie eben erst angelangt waren. Wir müssen uns daher darauf beschränken, sie bloss zu nennen.

f) System Brush. Neben den Systemen von Gramme und Siemens zur Theilung des elektrischen Lichtes verdient jenes von Brush die höchste Beachtung. Es ist originell, gründlich durchdacht und vollendet ausgeführt.

Die weitaus meisten dynamo-elektrischen Maschinen, welche auf der Ausstellung thätig waren, waren Modificationen der Gramme- und Siemens-Maschinen oder Combinationen beider mit mehr oder minder wesentlichen Abänderungen oder Verbesserungen, über deren eigentlichen Wert sich wohl in gar vielen Fällen die Erfinder selbst nicht klar waren. Brush's Maschine dagegen ist in allen ihren Theilen selbständig erfunden und hat mit den anderen eben nur das Princip der dynamo-elektrischen Apparate gemein.

Figur 8 auf Tafel VIII gibt ein perspectivisches Bild von der Brush-Maschine und zeigt die Anordnung ihrer Theile. Darin sind $E\,E_1$ die fixen Elektromagnete, I der aus acht Inductionsspiralen bestehende Inductor, $B\,B_1$ die Bürsten, deren bei dieser Maschine vier vorhanden sind.

Der Inductor besteht aus einem Ringe aus Gusseisen, der mehrfach canneliert ist, und so viele radiale Abschnitte erhält, als der Inductor Drahtspiralen haben soll. Die Cannelierungen haben den Zweck, das Gewicht der bewegten Masse zu vermindern und das Ausbreiten localer Inductionsströme, welche eine Erwärmung des Inductors zur Folge haben, zu beschränken. Durch die Hohlräume wird überdies Luft mitgerissen, welche weiters den Inductor abkühlt.

In die radialen Ausschnitte des Ringes werden die Inductionsspiralen gelegt, und zwar wird so viel Draht aufgewickelt, dass die Einschnitte des Ringes ausgefüllt werden und die Inductionsspiralen mit den verticalen Flächen des Ringes eine Ebene bilden.

Eigenthümlich ist nun die Art, wie die Inductionsspiralen in der Brush-Armatur mit einander verbunden sind. Während bei allen anderen Systemen dynamo-elektrischer Maschinen sämmtliche Inductionsspiralen zu einer continuierlichen Leitung verbunden sind, sind bei dem Brush-Inductor nur die einen Drahtenden von je zwei diametral gegenüberliegenden Spiralen direct mit einander verbunden, die anderen Enden sind durch die hohle Achse des Inductors geführt und mit zwei gegenüberliegenden, von einander isolierten Contactringen des hier wieder eigenthümlich construierten Stromsammlers verbunden. In dem Brush-Inductor sind daher so viele geschlossene Leitungen vorhanden, als der Inductor Spulenpaare hat. Diese Stromkreise werden übrigens erst durch die Bürsten jedesmal geschlossen, während bei allen anderen Systemen der Inductor einen immer geschlossenen Stromkreis bildet, und die Bürsten nur den Strom an der Indifferenzlinie abnehmen.

Fig. 9 auf Taf. VIII zeigt einen Schnitt durch die Maschine und stellt dar, wie die Spiralen mit einander und dem Stromsammler verbunden sind. $N\,N$ und $S\,S$ sind die Pole der fixen Elektromagnete, $I\,I$ der Inductor, von dem ein Spiralenpaar sichtbar ist. Die Enden des Spiralenpaares sind einerseits durch Draht 1, 1 mit einander verbunden, während die andern Enden durch die Drähte $W\,W$ mit den Collectorringen $c\,c$ verbunden sind.

Der Stromsammler besteht aus so vielen Metallringen, als der Inductor Spulenpaare hat. Jeder Ring ist in zwei von einander isolierte Theile getrennt, die auf der einen Seite durch einen schmalen Schnitt, auf der andern Seite durch eine isolierte Zwischenlage von 45° Bogenlänge von einander getrennt sind. (Siehe ad Fig. 9, wo $M\,M_1$ Metallsegmente, R ein Segment aus isolierendem Materiale darstellt.) Die Ringe des Collectors sind auf der Betriebsachse der Maschine aufgezogen und so vertheilt, dass in dem Momente, als ein Spulenpaar in die Indifferenzlinie tritt, die eine der Bürsten auf der isolierten Zwischenlage des zugehörigen Contactringes schleift, das Spulenpaar

also aus dem Stromkreise ausgeschaltet wird und es so lange bleibt, bis es in wirksame Sphären des magnetischen Feldes gelangt.

Je zwei solcher Collectorringe, welche also zwei Spulenpaaren zugehören, werden von einem Bürstenpaare bestrichen. Die Brush-Maschine hat daher so viele Bürstenpaare, als der Inductor Spulenpaare hat.

Die schematische Zeichnung (Fig. 10 auf Taf. VIII) soll diese geniale Anordnung versinnlichen und den Stromlauf in der Maschine darstellen. *I I'*. *II II'* etc. sind Inductionsspiralen, welche um den Eisenring gewickelt sind. Die einen Enden je zwei diametral gegenüberliegender Spiralen sind mit einander verbunden, während die zweiten Enden zu den zwei von einander getrennten metallischen Segmenten eines Collectorringes führen. Die vier Collectorringe sind durch die concentrischen Kreise im Innern des Inductors in der Zeichnung dargestellt. Die gestrichelt-punktierten Theile stellen die Metallsegmente dar, die stark gezogenen Theile sollen die isolierenden Zwischenlagen darstellen.

Das Bürstenpaar *B B* bestreicht die Collectorringe 1, 1 und 3, 3, welche den Indutionsspiralen-Paaren *I* und *III* zugehören; das Bürstenpaar *B' B'* bestreicht die Collectorringe 2, 2 und 4, 4, welche den Inductionsspiralen-Paaren *II* und *IV* zugehören.

In der Lage des Inductors, wie sie das Schema darstellt, befindet sich das Spiralenpaar *I* in der Indifferenzlinie und erfährt keine inducierende Wirkung. In diesem Momente kommt eine der Bürsten *B* (die untere) auf das isolierende Zwischenstück zu liegen, weshalb dieses Spiralenpaar aus dem Stromkreise ausgeschaltet ist, während alle anderen Bürsten auf metallischen Theilen des Stromsammlers streichen, die anderen Spiralenpaare also Schluss haben.

E E sind die fixen Elektromagnete, *L* die Lampe. Der Inductionsvorgang sowie der Stromweg kann nun aus dem Schema ohne Schwierigkeit verfolgt werden.

Durch diese Anordnung sind Vortheile erreicht, die kein anderes Maschinensystem aufweist, und zwar:

1. Wird unnützer Widerstand aus dem Stromkreise ausgeschaltet, indem diejenigen Spulen, welche gerade in die Indifferenzlinie treten, also inactiv werden, für die Zeit der Unwirksamkeit aus dem Stromkreise ausgeschlossen werden, ihr Schluss überhaupt unterbrochen wird, der aber wieder eintritt, sobald dieselben in wirksame Sphären gelangen. Dadurch wird die Stromstärke, man könnte sagen, ohne Arbeitsaufwand vermehrt, während bei den anderen Systemen dieser Ballast an Widerstand immer mitgeführt wird.

2. Bleiben alle Spiralen durch $^1/_4$ der Arbeitszeit stromlos, wodurch ihre Erhitzung nicht so hoch steigen kann, als es die mächtigen, in der Brush-Maschine geschaffenen Ströme zur Folge haben würden.

3. Wird ein Theil des Stromes durch die Magnetisierungsspiralen der Elektromagnete geführt, ohne eine eigene Erreger-Maschine nöthig zu machen oder Zweigströme abzuleiten.

Die normale Maschine für 16 Lampen hat acht Inductionsspiralen, welche einen Widerstand von circa 6 Ohm repräsentieren. Den gleichen Widerstand bieten die Elektromagnete, so dass die gesammte Maschine einen Widerstand von 12 Ohm dem Strome entgegensetzt. Es ist dies ein im Verhältnisse zu den anderen Maschinen sehr großer Widerstand, der aber noth-

wendig wurde, um die hohe elektromotorische Kraft schaffen zu können, welche erforderlich ist, um die vielen hinter einander geschalteten Lampen zu speisen.

Die Maschine erfordert nach Angabe des Vertreters 14 inducierte Pferdekraft, und kann bis 16 Lampen unterhalten, von welchen jede eine maximale Lichtintensität von 2000 Kerzen entwickelt.

Die elektromotorische Kraft dieser Maschinen beträgt circa 840 Volt und liefert bei Einschaltung von 16 Lampen in ihren Stromkreis einen Strom von 10 Weber.

Brush hat nach demselben Principe eine große Maschine gebaut, welche 40 Lampen von je 1500—2000 Kerzen oder eine Riesenlampe von 150.000 Kerzen Lichtintensität speisen kann. Diese Maschine hat 12 Inductionsspiralen und daher drei Bürstenpaare. Sie war jeden Abend in der Ausstellung thätig und unterhielt 40 Brush-Lampen. Die große Lampe wurde nur zeitweilig von einer zweiten gleichen Maschine betrieben. Die große Maschine erfordert nach Angabe des Vertreters 32 Pferdekraft zu ihrem Betriebe. Diese Maschine hat eine elektromotorische Kraft von über 2000 Volt, sie entsendet also einen Strom von so mächtigem Drucke, dass die Isolierung der inneren und äußeren Leitungen große Schwierigkeiten bietet und dass die Bedienung der Maschine nicht unbedenklich wird.

Die große elektromotorische Kraft ist übrigens wohl nothwendig und vortheilhaft, wenn 40 Lampen gespeist werden sollen, sie wird aber höchst unökonomisch ausgenützt, wenn nur ein Licht produciert wird.

Es ist dies die stärkste Dynamomaschine, die bis jetzt gebaut wurde, und ein Licht von nur annähernd gleicher Intensität ist ebenfalls noch nicht erzeugt worden.

Die Production des Riesenlichtes hat mehr wissenschaftliches Interesse, praktisch ist es, wie bereits erwähnt, ganz belanglos. Es war Brush bei Erzeugung desselben offenbar hauptsächlich darum zu thun, dem großen Publicum in der Ausstellung die Leistungsfähigkeit seiner Maschinen in origineller und bestechender Weise vorzuführen.

Man ist bekanntlich schon in einiger Verlegenheit, Lichter von 40.000 Kerzen, wie sie unsere für Panzerschiffe bestimmten Gramme-Maschinen, Typ *C*, gekuppelt liefern, optisch ausnützen. Ein Projector aber, der das Brush-Licht von 150.000 Kerzen aufnehmen könnte, müsste Dimensionen haben, die ihn nichts weniger als praktikabel machen würden — hat doch die Lampe an 2 *m* Höhe — und ein solcher, der die Lichtquelle von so großer Ausdehnung mit einiger Ökonomie optisch verwerten könnte, ist vorläufig nahezu eine physikalische Unmöglichkeit. Die leuchtende Fläche war nämlich gewiss über 20□*cm* groß, die Kohlen hatten an 5 *cm* Durchmesser.

Brush schaltet bei Erzeugung getheilten Lichtes mittels Volta'schen Bogens die Lampen hinter einander in den Stromkreis. Zur Regulierung der Stromstärke hat derselbe eine sehr interessante, automatisch wirkende Vorrichtung ausgestellt, die man wohl in Bezug auf ihre Construction studieren, aber nicht in Thätigheit sehen konnte. Es liegt ihr dasselbe Princip zu Grunde, wie dem Edison-Relais; die Eigenschaft der Kohle, ihren Widerstand mit dem Drucke zu ändern, wird nämlich ausgenützt. Die Einrichtung des Stromregulators, sowie die Art der Schaltung in dem Stromkreise ist aus dem Schema in Fig. 11, Tafel VIII ersichtlich.,

In den Stromkreis, der die Lampen enthält, sind die beiden saugenden Elektromagnete $c\,c_1$ eingeschaltet, deren Anker den um b drehbaren, einarmigen

Hebel in Bewegung setzen, wenn sie eine Anziehung erfahren. In den Stromkreis der Elektromagnete ist das Kohlenrheostat *R* als Zweigleitung eingeschaltet. So lange der Hauptstrom die normale Stärke hat, ist der Widerstand im Rheostat sehr groß, und der ganze Strom, der zur Erregung der Elektromagnete bestimmt ist, fließt durch die Magnetisierungsspiralen derselben. Wächst hingegen der Hauptstrom über die normale Größe, so werden die Elektromagnete cc_1 kräftig und ziehen die Armaturen an. Dabei werden die Kohlen im Rheostat mit Hilfe des Hebels zusammengepresst und ihr Widerstand vermindert sich. Die Folge davon ist, dass nun ein Theil des die Elektromagnete EE_1 der Maschine erregenden Stromes durch das Rheostat und nur der Rest durch die Magnetisierungs-Spiralenfließt, weshalb die magnetische Intensität der fixen Elektromagnete abnimmt. Dadurch wird aber sofort die Stärke des Hauptstromes vermindert, die Elektromagnete der Regulierungsvorrichtung (cc_1) verlieren an magnetischer Kraft und der Druck auf die Kohlen wird kleiner. Es muss sich sehr bald eine Mittelstellung fixieren, welche der gewünschten Stärke des Stromes in der Hauptleitung entspricht.

Unter den vielen Regulierungs-Vorrichtungen, welche zu sehen waren, ist diese gewiss die zweckmäßigste, indem sie jeden unnützen Arbeitsverlust vermindert. Darüber, ob der Regulator die Aufgabe, die ihm zugedacht wird, verlässlich erfüllt, konnte aus der Anschauung kein Urtheil gewonnen werden. Die Verlässlichkeit des Kohlenrheostates scheint doch keine absolut sichere zu sein.

Ebenso originell wie die Maschine ist die Lampe von Brush. Sie entbehrt jedes Mechanismus und reguliert den Lichtbogen nur mit Hilfe von zwei Elektromagneten. Sie macht es möglich, durch 24 Stunden continuierlich zu leuchten, ohne dass Kohlen einzusetzen nöthig wären oder überhaupt irgend eine Thätigkeit beansprucht würde. Dabei functioniert jede Lampe für sich, unabhängig von den anderen im Stromkreise mit eingeschalteten Lampen.

Ihre Einrichtung versinnlicht das Schema Fig. 22 auf Tafel VIII.

P und *N* sind die Klemmschrauben der Lampe, welche die Kabel von der Maschine aufnehmen. Der Hauptstrom geht durch die dicken (in der Zeichnung voll gezogenen) Drahtverbindungen der saugenden Elektromagnete (*E*, *E*) zum positiven Kohlenträger *K*. Sobald die Kohlen in Berührung sind, kann der Strom über die Kohlen zum negativen Kohlenträger und von da über die Klemmschraube *N* austreten. Der positive Kohlenträger sinkt mit der Kraft seines Gewichtes, bis sich die Kohlen berühren und der Strom activiert ist. In diesem Momente werden die Elektromagnete *E* erregt und ziehen die Armatur hinein. Dadurch wird der Hebel *ab* um seinen Drehpunkt *a* gedreht, wobei sein anderes gabelförmig ausgeschnittenes Ende *b* den Bremsring *cc* erfasst und denselben einseitig hebt. Der Ring legt sich kantig an den Kohlenträger an und verhindert nicht nur sein weiteres Sinken, sondern hebt ihn auch etwas in die Höhe, wodurch der Lichtbogen gebildet wird.

Von der Hauptleitung zweigt sich bei *d* eine Leitung ab, die zu den aus dünnen Drähten gebildeten und aus zahlreichen Windungen (in der Zeichnung gestrichelt-punktiert) bestehenden Solenoiden *e* führt. Diese sind über die Solenoide *E* geschoben. Ihre Windungen sind entgegengesetzt von denjenigen der dickdrähtigen Solenoide gerichtet, so dass die magnetische Wirkung der ersteren Solenoide auf die Anker entgegengesetzt der Wirkung der letzteren ist. Das zweite Ende der Solenoide *e* ist in der aus dem Schema ersichtlichen Weise, deren Zweck später angegeben ist, zur Klemm-

schraube N geführt. Ihre Leitung bildet also eine Zweigschaltung an den Enden der Lampe.

Der Widerstand der Solenoide e ist so groß, dass bei normalem Widerstande im Lichtbogen durch dieselben nur ein geringer Theil des Stromes passiert, dass also nur die Wirkung der dickdrähtigen Solenoide auf die Armatur zum Ausdrucke kommt. Sobald aber die Kohlen abbrennen und der Widerstand im Lichtbogen größer wird, geht ein größerer Theil des Stromes durch die dünndrähtigen Solenoide und diese paralysieren im Verhältnisse des durch sie fließenden Stromantheiles die Wirkung der dickdrähtigen Solenoide auf die Armatur. Die Folge davon ist, dass die Armatur fallen kann. Dadurch wird der positive Kohlenträger frei und kann wieder sinken, bis durch Verringerung des Widerstandes im Lichtbogen der Hauptstrom und die Solenoide E auf Kosten der Zweigschaltung e an Intentisät gewinnen und die Armatur wieder gehoben, der Kohlenträger also im weiteren Fallen gehindert, beziehungsweise auch gehoben wird. So controlieren sich die beiden Solenoide gegenseitig und bewirken eine präcise Regelung der Länge des Lichtbogens, ganz unabhängig von allen vorkommenden Veränderungen im übrigen Theile des Stromkreises.

Um für den Fall, als in einer der Lampen etwas geschieht, was den Stromkreis dauernd unterbrechen könnte (die Kohlen z. B. brechen u. dgl.) die übrigen im Stromkreise enthaltenen Lampen ungestört in Thätigkeit zu erhalten, dient der kleine Elektromagnet E_1 mit der übergezogenen Spule e_1. Die Leitung zu E_1 schließt sich an die Leitung des dünndrähtigen Solenoides bei f an und führt über den Träger der negativen Kohle zur — Klemmschraube.

So lange die Lampe regelmässig functioniert, ist der durch die dünndrähtige Leitung fließende Stromantheil nur sehr gering, und das Solenoid e_1 vermag die Armatur A_1 nicht zu heben. Sobald aber der Lichtbogen eine ganz abnormale Länge angenommen hat, oder der Stromweg über die Kohlen durch irgend welchen Zufall ganz unterbrochen wird, so fließt ein großer Theil oder gar die Gesammtheit des Stromes durch die dünndrähtige Zweigleitung. Die magnetische Kraft von e_1 wird groß genug, um die Armatur A_1 heben zu können. Dabei wird der Hebel um den Drehpunkt x gedreht und bringt die Contactstücke t_1 und t zur Berührung. Dadurch wird dem Strome der kurze Weg $P\,d\,x\,t_1\,t\,E_1\,g\,N$ mit Umgehung der Kohlenstäbe geschaffen und, da der Magnet E_1 jetzt dauernd erregt bleibt, wird dieser Stromweg auch erhalten bleiben. Dies hat zurFolge, dass 1. der Stromkreis geschlossen bleibt und die übrigen im Stromkreise geschalteten Lampen ohne Störung functionieren können; 2. die Leitung E, e und e_1 ganz oder fast stromlos werden. Infolge dessen fällt die Armatur A und lässt den positiven Kohlenträger frei. Die Kohlen können wieder zur Berührung kommen und der Lichtbogen sich ausbilden, wenn die Kohlen nicht ganz abgebrannt sind.

Geradezu genial ersonnen ist die einfache Vorrichtung, mit welcher es Brush möglich macht, 2 oder 3 Kohlenpaare in eine Lampe zu bringen und ohne Einschaltung neuer Mechanismen bewirkt, dass sie nach einander zur Thätigkeit gelangen, so dass die Lampe ohne Unterbrechung die dreifache Zeit functionieren kann, die ein Kohlenpaar ausdauert. Diese Einrichtung ist in Fig. 13 auf Tafel VIII skizziert. Die Armatur A (siehe Fig. 22), welche das Sinken des Kohlenträgers arretiert, wenn sie angezogen wird, trägt einen zweiseitigen Hebel mit zwei gabelförmigen Ausschnitten zum Heben

des Bremsringes. Einer dieser Ausschnitte ist nun etwas höher als der andere gemacht und die Aufgabe ist gelöst. Im ersten Momente sinken nämlich beide Kohlenpaare bis zur Berührung beider oder eines derselben. Dadurch wird der Strom activiert und die Armatur *A* sammt den die Ausschnitte enthaltenden Hebeln gehoben. Dabei wird ein Kohlenträger (hier K_1) schon arretiert und gehoben, während der andere noch frei ist. Nur das letztere Kohlenpaar bildet jetzt Schluss und nur durch dieses allein kann jetzt der Strom circulieren, und sobald sein Bremsring gehoben wird, entsteht in diesem Kohlenpaare der Lichtbogen, der fortbrennt, bis das Kohlenpaar consumiert ist und der Strom für einen Moment unterbrochen wird. Dann sinkt der Kohlenhalter des nächsten Paares durch einige Millimeter bis zur Berührung der Kohlen und es entsteht der Lichtbogen im zweiten Kohlenpaar, ohne dass eine Unterbrechung wahrgenommen werden kann.

Für drei Kohlenpaare ist die Vorrichtung ganz gleich gebaut, nur trägt die Armatur drei Arme mit Bremshebeln und Ausschnitten in abstufender Höhe.

Es waren in der Ausstellung mehrere Brush-Maschinen in Thätigkeit, die theils Brush-Lampen, theils Swan-Lampen speisten. Die Maschinen functionierten im allgemeinen tadellos. Was man aber über die Brush-Maschine zu bemerken nicht unterlassen kann, ist, dass die hohe elektromotortische Kraft derselben große Vorsicht bei der Bedienung erfordert, und dass dadurch Stromverluste unvermeidlich sind. In der That ließen sich recht fühlbare Erschütterungen wahrnehmen, wenn man die Hand auf irgend einen Theil des Maschinenkörpers legte, der vom Strome nicht durchflossen war (z. B. die Schmiervasen) und auf dem Erdboden stand. Es beweist dies, dass die Isolierung nicht vollständig ist, oder dass sie für den hohen elektrischen Druck unter den obwaltenden Umständen vollständig gar nicht erreicht werden kann. Die Funkenbildung an dem Stromsammler war deshalb auch immer mehr minder heftig sichtbar und steigerte sich zuweilen zu ganz enormer Stärke. Dies machte ein häufiges Reinigen des Collectors nöthig.

Die hohe Spannung (die große Maschine hat über 2200 Volt) und die regelmäßigen Unterbrechungen des Stromes in den Spiralenpaaren bilden so zu sagen die Hauptmängel der sonst vorzüglichen Brush-Maschine.

Das System Brush ist jedenfalls eines der bedeutendsten, das exponiert war, und verdient vollste Beachtung in all' den Fällen, wo viele Lichter von großer Intensität zu unterhalten sind. Wie sich das System Brush zur Theilung des Lichtes bezüglich der Ökonomie zu den Systemen Gramme oder Siemens verhält, könnte nur aus eigenen Versuchen gefolgert werden, da die bis jetzt zur allgemeinen Kenntnis gelangten Zahlen zweifellos in günstigem Sinne corrigiert sind.

B) Incandescenz-Licht.

Zur Beleuchtung der inneren Schiffsräume und kleiner Werkstätten, nicht minder zu Signalzwecken etc. werden Incandescenz-Lichter gewiss sehr bald eine hohe Bedeutung für die Marine gewinnen, und es lag deshalb nahe, dasjenige, was auf der Ausstellung zu sehen war, gründlich zu studieren.

Man kann Glühlichter von 16 bis 60 Kerzen Intensität, also von der Leuchtkraft 1 bis 5 Gasflammen erzeugen. Die Lampen sind klein und handlich; sie sind entweder in Candelaber gefasst oder als Wand- oder Handlampen eingerichtet. In letzterem Falle sind sie wie Gaslichter transportabel und

gewähren alle Bequemlichkeiten unserer gewöhnlichen Beleuchtungsmethoden, ohne ihre Nachtheile zu besitzen. Ebenso gestatten die gebräuchlichen Systeme, jede Lampe für sich nach Belieben anzuzünden oder auszulöschen, ohne dass die anderen Lampen dadurch beeinflußt werden, es wäre denn, dass ihre Lichtstärke ab- oder zunimmt, wenn kein Stromregulator eingeschaltet ist. Eine derartige Beleuchtung könnte auf einem Schiffe jede andere entbehrlich machen und sowohl die Wohnräume wie auch die Maschinen- und Arbeitsräume mit dem erforderlichen Lichte versehen, ohne dass an der gewohnheitsmäßigen Einrichtung sonst etwas zu ändern wäre. Wir sind der Überzeugung, dass die Zeit nicht ferne ist, wo alle Kriegsschiffe eine Beleuchtung mit Glühlampen nach dem System Edison oder Swan erhalten werden. Bequemlichkeit, Reinlichkeit und vor allem die Sicherheit gegen Feuersgefahr machen diese Beleuchtungsweise gerade für Schiffe besonders geeignet. Eine passende Maschine mit einem Arbeitsverbrauche von 10 bis 12 Pferdekraft könnte über 100 Lampen speisen und damit wäre den meisten Bedürfnissen eines Schiffes genügt. In den Positionslichtern und den Focklichtern könnten die Öllampen selbstverständlich auch durch elektrische Lampen ersetzt werden, was diese Signalmittel auf größere Distanz sichtbar und unabhängig von Wind und Wetter machen würde.

Wir beschreiben hier die drei wichtigsten Systeme, und zwar jenes von Edison und von Lane Fox, resp. Swan und von Maxim.

a) System Edison. Die Maschine, deren sich Edison bedient, ist im Principe eine Siemens-Maschine mit veränderter Form der Elektromagnete und einigen Modificationen, welche jedoch durch den speciellen Zweck bedingt waren. Es kann aber jede andere Maschine, wie jene von Gramme oder Siemens zu demselben Zwecke ohne Beeinträchtigung des Resultates verwendet werden, vorausgesetzt, dass eben Widerstand und elektromotorische Kraft der Maschine den ökonomischen Bedingungen entsprechend abgemessen sind.

Der Vertreter Edison's gab an, dass die Maschine, Typ *B*, einen Widerstand von 0·02 Ohm hat, eine elektromotorische Kraft von 52 Volt entwickelt, und dass der gesammte Widerstand des Stromkreises bei Einschaltung von 123 Lampen (neben einander) in denselben 1·1 Ohm repräsentirt. Über die verbrauchte Arbeit konnten wir bestimmte Angaben nicht erhalten; aber aus den in Folgendem angeführten Resultaten von Messungen, die wir selbst durchzuführen Gelegenheit hatten, ergibt sich, dass die Maschine circa 14—16 Pferde absorbiert, wenn alle 123 Lampen brennen und jede eine Lichtintensität von 16 Kerzen entwickelt.

Die Lampe von Edison (Fig. 14, Tafel VIII) besteht bekanntlich aus einer hermetisch geschlossenen Glaskugel von etwa 5 *cm* Durchmesser, welche vollkommen luftleer gemacht ist, und die ein verkohltes Gefäßbündel (*a*) aus japanesischem Bambus enthält. Der Kohlenfaden hat verkehrte U-Form und ist mit seinen zwei Enden an Drähte befestigt, welche aus der Glaskugel heraustreten. Einer dieser Drähte ist an die Metallfassung *b*, der andere an die Metallschraube *c* gelöthet. *b* und *c* sind von einander isoliert. Die Lampe wird in einen Fuß gestellt, welcher die mit den Klemmschrauben (+ und —) leitend verbundenen, sonst aber von einander isolierten Metalltheile *b'* und *c'* enthält. Auf diese Metallstücke kommen *b* und *c* der Lampe beim Einschrauben derselben in den Fuß zu liegen, so dass die Leitung von den Klemmschrauben zum Kohlenfaden continuierlich ist, wenn die einfache Schaltvorrichtung *s* geschlossen ist.

Eine Lampe kostet jetzt gegen 5 Francs und hat eine Brenndauer von 1000 Stunden.

Die Lampen sind neben einander geschaltet. Man kann an jeder beliebigen Stelle der Hauptleitung eine Lampe momentan anlegen, wo man sie gerade nöthig hat. Zu diesem Zwecke braucht man nur die Drähte der Lampe an die Hauptleitung einfach anzulegen. Letztere Leitung braucht gar nicht oder doch nur mangelhaft isoliert zu sein, was die Kosten der Anlage bedeutend vermindert.

Edison reguliert die Lichtstärke seiner Lampen oder den Strom mit Bezug auf die Zahl der brennenden Lampen dadurch, dass er in den Stromkreis der Elektromagnete, welcher eine Zweigschaltung bildet, ein Rheostat einführt, dessen Widerstand er nach Bedarf mittels eines schleifenden Contactes variiert. Das Schema Fig. 15 auf Tafel VIII zeigt den Bau der Maschine und die Art der Schaltung. Darin sind 1, 2, 3, 4 etc. Lampen, R das Rheostat im Stromkreise der Elektromagnete.

Der Vertreter Edison's gestattete uns, mit Benützung seiner Instrumente jene Messungen vorzunehmen, welche nothwendig sind, um sich ein Urtheil über den Verbrauch an Elektricität, respective Arbeit im Verhältnis zum producierten Lichte bilden und beiläufig rechnen zu können, welche Zahl von Lampen mit den in der k. k. Kriegsmarine vorhandenen Gramme'schen Maschinen gegebenen Falles gespeist werden könnten. Wir haben von dieser Erlaubnis Gebrauch gemacht und an zwei Abenden die bezüglichen Messungen durchgeführt, deren Resultate wir hier kurz mittheilen.

Zunächst wurden nach der Wheatston'schen Brückenmethode die Widerstände einiger Edison-Lampen gemessen, wenn dieselben kalt waren und wenn sie brannten. Unter den gemessenen Lampen wurden zwei von nahe gleichem Widerstande gewählt und die eine photometrisch auf die producierte Lichtintensität gemessen, während die zweite gleichzeitig im Calorimeter brannte. Die während einer bestimmten Zeit von der Lampe producierte Wärme wurde im Calorimeter gemessen und gab den Betrag an Arbeit, den eine Edison-Lampe beansprucht, um die photometrisch gefundene Lichtstärke zu producieren. Die Disposition für den Versuch ist in Fig. 16, Taf. VIII, gegeben. Während calorimetrisch gemessen wurde, war das Rheostat c ausgestöpselt und die Leitung bei a unterbrochen, so dass die beiden Lampen einfach neben einander geschaltet erschienen. Die Lichtstärke wurde während der Zeit constant auf 16 Kerzen gehalten.

Die folgende Tabelle enthält die Resultate der Widerstandsmessungen:

Lampe Nr.	Widerstand Ohm		Lichtstärke
	kalt	brennend	
1	250	—	
2	252	—	
3	264	—	
4	240	132	16
5	229	129·4	15—16
6	240	137	

Die Lampen Nr. 4 und 5 wurden zu den weiteren Versuchen benützt.

1. Versuch. Lampe Nr. 4 war im Calorimeter, Nr. 5 im Photometer. Das Licht wurde möglichst genau auf 16 Kerzen gehalten. Es war nun:

Gewicht des Calorimeters (Kupfer) $= 320 \cdot 55\,g = 30 \cdot 42\,g$ Wasser
„ „ eingefüllten Wassers . . . . . $= 828 \cdot 60$ „ „
„ „ Glases der Lampe $= 59 \cdot 83\,g = 10 \cdot 58$ „ „
Thermometerwassergewicht . . $= 0 \cdot 5$

Gesammtes Wassergewicht . . $= 870 \cdot 10\,g$

Uhr vor dem Versuche . . . . $10^h\ 37^m\ 45^s$ p. m.
„ nach „ „ . . . . . 10 44 45 „

Dauer des Versuches . . . . $7^m = 420^s$.

Temperatur der Luft . . . . $20 \cdot 5^0$ C.
„ des Wassers vor } dem $16 \cdot 6^0$ „
„ „ „ nach } Versuche $24 \cdot 0^0$ „

Temperaturerhöhung . . . . $7 \cdot 4^0$ C.

Daraus folgt, dass in 420 Secunden eine Wärmemenge von $6438 \cdot 74\,g$ Calorien in einer Lampe produciert wurden.

In einer Secunde erzeugt daher eine Edison-Lampe 0·01533 Kilogramm-Calorien, was einem Arbeitsbetrage von 6·5 *mkg* äquivalent ist. Die Arbeit von einer Pferdekraft würde daher hinreichen, um die in 11·6 Lampen absorbierte Wärme zu decken.

2. Versuch. Es wurde die Lampe Nr. 5 im Calorimeter und Nr. 4 im Photometer angezündet. Die Lichtstärke wurde wieder auf 16 Kerzen gehalten.

Die Messungen, in gleicher Weise wie im Versuch 1 durchgeführt, ergaben, dass in 300 Secunden 5241·4 Gramm-Calorien, oder in einer Secunde 0·0174 Kilogramm-Calorien von der Lampe produciert wurden. Daraus berechnet sich, dass eine Lampe 7·4 *mkg* beansprucht und dass daher eine Pferdekraft 10·86 Lampen zu unterhalten vermag.

Als Mittel aus beiden Versuchen folgt, dass eine Edison-Lampe 6·95 *mkg* Arbeit erfordert oder dass mit einem Arbeitsverbrauche von einer Pferdekraft 11·2 Lampen von je 16 Kerzen Lichtintensität erhalten werden können.

Aus den Resultaten folgt weiter, dass eine Edison-Lampe für eine producierte Lichtstärke von 16 Kerzen einen Strom von 0·72 Weber erfordert und dass zum Betriebe von Edison-Lampen ein maximaler elektrischer Druck von 94 Volt nothwendig ist.

Die Gramme-Maschinen haben eine elektromotorische Kraft, welche der oben gerechneten gleicht. Sie würden also zum Betriebe von Edison-Lampen geeignet sein. Mit Zugrundelegung der bei den wiederholt hier durchgeführten Messungen an Gramme-Maschinen, Typ *C*, gewonnenen Größen und unter Berücksichtigung aller Umstände würden zwei gekuppelte Maschinen *C* gut 100 Lampen von Edison speisen können und dabei an 10—12 Pferde absorbieren.

Elektrische Signalvorrichtung. Nachdem Glühlampen, speciell Edison-Lampen, verhältnismäßig wenig Elektricität erfordern, haben wir in Würdigung des hohen Wertes derselben für Signalzwecke an Bord der Schiffe in Erwägung gezogen, welche Mittel die geeigneten wären, um nur zwei Edison-Lampen zu speisen. Zunächst zogen wir die Faure-Accumulatoren in Betracht. Dieselben würden sich allenfalls auf großen Schiffen, wo eine Last

von ein bis zwei Tonnen nicht ausschlägt, und wo Dynamo-Maschinen zum Laden derselben vorhanden sind, eignen. Für kleinere Fahrzeuge aber und insbesondere dann, wenn die Signalvorrichtung transportabel sein soll, sind die Faure-schen secundären Elemente dermalen dazu noch nicht geeignet, wie weiters ausführlich berichtet werden wird.

Wir mussten daher auf andere Elektricitätsquellen reflectieren, welche dem angestrebten Zwecke gemäß folgende Bedingungen zu erfüllen geeignet wären:

1. Sie müssen ein geringes Gewicht haben, nicht voluminös und leicht transportabel sein;

2. Eine Arbeit beanspruchen, die ein bis zwei Mann leisten können, und

3. Elektricität in solcher Menge und von solcher Spannung liefern, dass damit mindestens zwei Edison-Lampen gespeist werden können.

Da nun eine Edison-Lampe, wie sich aus den durchgeführten Versuchen ergibt, einen Strom von nur 0·72 Weber erfordert, so dürfte es kaum besondere Schwierigkeiten bieten, eine kleine Dynamo-Maschine mit Handbetrieb zu construieren, welche den erforderlichen Strom für zwei Lampen liefert. Es würde dazu eine Arbeitsleistung von 20—30 *mkg* pro Secunde erforderlich sein, welche Arbeit für die kurze Zeit, die Signalisierungen im allgemeinen dauern, von ein bis zwei Mann geleistet werden kann.

Wir haben diesbezüglich Rücksprache mit dem bekannten Fabrikanten dynamo-elektrischer Apparate, Herrn Lemonnier gepflogen. Dieser erklärte sich mit den oben entwickelten Ansichten einverstanden, und versprach, sich demnächst mit der Construction einer kleinen Maschine, welche den skizzierten Bedingungen entspricht, zu beschäftigen.

Die Anlage der gesammten Signalvorrichtung sammt Laterne und Taster ist dem Principe nach in Fig. 34 auf Taf IX skizziert. Constructionsänderungen ist natürlich weiter Spielraum gelassen.

Eine cylinderförmige Laterne (*R W*) von 15 *cm* Durchmesser und 40 bis 50 *cm* Höhe ist durch eine undurchsichtige Scheidewand in zwei Theile getheilt. Die obere Hälfte ist mit einem Mantel aus rothem, die untere mit einem solchen aus weißem Glase geschlossen. Jede Zelle enthält zwei Edison-Lampen, welche in der angedeuteten Weise über einander angeordnet sind, und in den Deckeln ihre respectiven Auflager haben. Die Lampen können wenn es nöthig wird, leicht gewechselt werden. Die gleichnamigen Drähte von den zwei Lampen einer Zelle sind unter Vermittlung der Lampenhälter zu je einer gemeinsamen Klemmschraube geführt. Die weitere Leitung zur Maschine über den Taster sowie die Construction des letzteren ist aus der Zeichnung ersichtlich.

Wird der Hebel *r* des Tasters niedergedrückt, so erglühen die zwei Lampen in der rothen Zelle, wird der Hebel *w* niedergedrückt, so erglühen die zwei Lampen in der weißen Zelle. Dadurch werden rothe und weiße Blitze sichtbar, die nach dem System Kreuter zu Signalen combiniert werden.

Da zwei Edison-Lampen leicht eine Lichtstärke von 60—80 Kerzen entwickeln, so wird die Laterne keine optischen Hilfsmittel erfordern, damit die Lichtblitze auf die Distanz, auf welche für gewöhnlich Signale gegeben werden (3—5 Seemeilen), sichtbar sind. Man könnte höchstens oben und unten in jeder Laternenzelle einen metallischen Kegelspiegel von geeigneter Neigung geben, welcher die Mehrzahl der nach oben und unten gesendeten Lichtstrahlen der Quelle in horizontaler Richtung reflectiert und so zum großen Theile ausnützt. Die Anordnung der Spiegel ist in der Skizze angedeutet.

Der Apparat wäre sehr einfach, bequem und sicher zu handhaben, leicht transportabel und überall ohne Schwierigkeit momentan zu installieren.

b) System Lane Fox, resp. Swan. Die Swan-Lampe unterscheidet sich wesentlich von der Edison-Glühlampe dadurch, dass der Kohlenfaden abgerundete *M*-Form hat, und dass zur Erzeugung desselben nicht Gefäßbündel von Bambus, sondern Gefäße einer Seepflanze oder Baumwollfäden oder auch Streifen von Papier verwendet werden. Die Swan-Lampe hat einen bedeutend geringeren Widerstand (nach Angabe 50—80 Ohm), erfordert aber, wie aus den vielseitigen Angaben gefolgert werden kann, einen stärkeren Strom, als die Edison-Lampe. Eine Swan-Lampe erfordert etwas über 1 Weber für 12—15 Kerzen Lichtintensität.

Swan-Lampen wurden in der Ausstellung sehr vielfach gebrannt und die verschiedensten Elektricitätsquellen dazu benützt. So wurden Brush-Maschinen, Maxim-Maschinen, Faure-Accumulatoren und auch Maritens-Wechselstrommaschinen zum Speisen von Swan-Lampen benützt. Mit einer kleinen Maschine letzterer Art haben wir, selbst mit der Hand arbeitend, drei Swan-Lampen zum Glühen gebracht und durch etwa fünf Minuten glühend erhalten.

Lane Fox benützte Brush-Maschinen zur Speisung der Swan-Lampen. Sie waren neben einander geschaltet oder auch, wenn die Maschine großen Widerstand hatte, in 16 Gruppen zu je 10 Lampen neben einander in den Stromkreis einer Maschine geschaltet, so dass im ganzen 160 Lampen von einer Maschine gespeist wurden.

Sehr genial ist der für diese Zwecke benützte automatische Stromregulator von Lane Fox, von dem hier eine kurze Beschreibung folgt.

Fig. 17 auf Taf. IX zeigt in schematischer Darstellung die Einrichtung und die Schaltungsweise des Regulators, insoweit man dieselbe am ausgestellten Exemplare zu entnehmen vermochte.

Der Elektromagnet *I* ist in die Hauptleitung eingeschaltet. Der Strom tritt bei *g* in das Rheostat ein und verlässt dasselbe bei *h*, um zu den Lampen zu gelangen. Der Elektromagnet *I* wirkt auf den durch die Feder *f* ausbalancierten Anker 1 und setzt das um *a* und *p* drehbare Hebelwerk *a b e d* in Bewegung, wodurch der Arm *e d* an das Contactstück *c* oder *c'* zu liegen kommt, je nachdem die Kraft des Elektromagnetes oder die der Feder überwiegt. Halten sich beide Kräfte das Gleichgewicht, so schwebt der Arm *e d* zwischen beiden Contacten. Bei *q* zweigt sich eine Zweigleitung zur Säule *s* ab, welche mit *e d* leitend verbunden ist.

Hat der Strom die Stärke, welche der Zahl der brennenden Lampen entspricht, so befindet sich der Arm *e d* in der Schwebe und der Strom passiert einfach das mit dem nöthigen Widerstande adjustierte Rheostat.

Werden Lampen ausgelöscht, so wird die Stromintensität zu groß und der Anker 1 wird angezogen. Dabei legt sich der Arm *e d* an den Contact *c* an, und der bei *q* abgenommene Zweigstrom passiert auf dem Wege *q s p d c IV t II u p v* durch die Elektromagnete *IV* und *II* zur Maschine zurück.

Durch die Wirkung von *IV* auf den Anker 3 dreht sich der mit demselben verbundene Hebel um *w* und verschiebt die Achse *x x* nach links, wodurch das Kegelrad R_1 mit dem Kegelrade *r* zum Eingriff gelangt. Durch die Wirkung des Elektromagnetes *II* auf den Anker 2, wird die Stoßfeder *l* bethätigt und dreht das Zahnrad *i k*. Die Bewegung von 2 wird intermittierend durch den intermittierenden Contact bei *p*, so dass *i k* während der ganzen Zeit, als *e d* an *c* anliegt, Stöße erhält und in Drehung verbleibt. Seine Drehung

überträgt sich mittels *r* jetzt auf das Rad R_1 und die Achse *x x*, welche ihrerseits mittels der Kurbel *m n* den Zeiger *z* in einem gewissen Sinne dreht. Der Zeiger *z* schleift unten bei *W* auf Contactstiften des Rheostates. Durch Drehung desselben in dem jetzt angegebenen Sinne werden Rheostatswiderstände eingeschaltet und demnach der Strom so lange geschwächt, bis die Feder *f* dem Elektromagnet *I* das Gleichgewicht hält und die Leitung bei *c* unterbrochen wird. Die Spannung der Feder *f* ist regulierbar.

Wird der Strom zu schwach, indem neue Lampen eingeschaltet werden, so hebt *f* das Hebelwerk *a b c d*, bis der Arm *c d* an *c'* zu liegen kommt. Dadurch wird der bei *q* abgeleitete Zweigstrom auf dem Wege *g s p d c' III t II u p v* durch die Elektromagnete *II* und *III* passieren. Der Anker 3 wird jetzt die Achse *x x* nach rechts verschieben und nun das zweite Kegelrad *R* mit *r* zum Eingriff bringen. Die Bewegung des Zeigers *z* wird daher jetzt in entgegengesetztem Sinne erfolgen, also Widerstand im Rheostat ausgeschaltet und der Strom gekräftigt werden. Die Wirkung von *II* ist genau so, wie in dem vorigen Falle angegeben wurde.

Man konnte allabendlich diesen Regulator in der Brush-Ausstellung functionieren sehen. Er arbeitete vortrefflich.

c) *System Maxim.* Die Lampe von Maxim unterscheidet sich wesentlich nicht von der Swan-Lampe. Gewiss ist aber ein anderer Stoff zur Erzeugung des Kohlenfadens benützt. Widerstand und Stromverbrauch sind ebenfalls gleich jenen, welche Swan-Lampen beanspruchen. Die Lampen sind, wie dies bei Glühlampen zumeist der Fall ist, neben einander geschaltet oder in geeignete Gruppen vertheilt.

Die Maschine von Maxim ist eine combinierte Gramme- Siemens-Maschine u. zw. ist die äußere Form und die Anordnung der Theile ganz der Siemens-Maschine entnommen; der Inductor dagegen ist ein Gramme-Inductor mit dem Unterschiede, dass die Spiralen nicht auf einem Holzcylinder festgemacht sind, sondern einen von Armen gestützten Hohlcylinder bilden. Es mag dies den Vortheil bieten, dass die Inductionsspiralen besser gekühlt werden.

Das System Maxim weist einige sehr beachtenswerte Vortheile auf. Maxim wendet zunächst eine eigene Erregermaschine für die Elektromagnete an und benützt den Strom einer Erregermaschine für vier bis sechs Arbeitsmaschinen, welche neben einander geschaltet einen gemeinschaftlichen Stromkreis zur Speisung der Lampen bilden. An der Erregermaschine ist nun ein sehr sinnreicher und vielleicht der praktischeste Regulator der Stromstärke angebracht. Derselbe ist sammt der Erregermaschine in Fig. 18 auf Taf. VIII so weit skizziert, als es zum Verständnis seiner Einrichtung und Function erforderlich ist.

Von der Inductorachse der Erregermaschine aus wird in geeigneter Weise das Rad *S* in Drehung versetzt und dadurch der Stoßkegel *z* in eine hin- und hergehende Bewegung gebracht. Über und unter demselben befindet sich je ein Zahnrad *R* und R_1, welche abwechselnd durch den Stoßzahn in Drehung versetzt werden, je nachdem derselbe gehoben oder gesenkt wird. Wenn der Stoßkegel in der Gleichgewichtslage ist, so bleiben beide Räder unbewegt. Mit diesen Zahnrädern sind die Bürstenträger am Collector *C* der Erregermaschine durch einen einfachen Übertragungsmechanismus (hier nicht angedeutet) so verbunden, dass sie durch Drehung des Rades *R* in dem einen, durch Drehung des Rades R_1 in dem entgegengesetzten Sinne am Umfange des Collectors verschoben werden. Dadurch werden die Bürsten entweder in die Indifferenz-

linie gebracht und der gesammte Strom des Inductors abgenommen, oder die Bürsten werden mehr weniger aus der Indifferenzlinie verschoben und ein Theil der Inductionsspiralen ausgeschaltet. Dies hat Stärkung und Schwächung des Stromes der Erregermaschine zur Folge, und da von der Stärke dieses Stromes die Intensität des magnetischen Feldes der den Arbeitsstrom liefernden Maschinen abhängt, so kann die Stärke des letzteren reguliert werden, wenn dem Bedürfnisse entsprechend das Rad R oder R_1 bewegt wird. Wie dies mit Hilfe des Elektromagnetes E und des skizzierten Mechanismus bewirkt wird, ist aus der Zeichnung ohne weiteres zu entnehmen. Der Elektromagnet wird durch einen vom Arbeitsstrom abgeleiteten Zweigstrom erregt.

Dieser Regulator ist wohl einer der zweckmäßigsten, weil er ohne Einschaltung von Widerständen den Strom reguliert. Jeder eingeschaltete Widerstand vermindert wohl die Stromstärke, absorbiert aber auch unnütz Arbeit und man erhält wohl weniger Licht, aber unter kaum nennenswert vermindertem Arbeitsverbrauch.

Der Regulator hat in der Ausstellung beständig functioniert, und so weit sich sehen ließ, hat er gut functioniert. Ein Urtheil darüber, ob er auch das vollkommen leistet, was er theoretisch verspricht hätte man nur gewinnen können, wenn man nach einander Lampen ausgelöscht und gleichzeitig beurtheilt hätte, ob denn auch die Betriebsmaschine im Verhältnisse der verminderten Lampenzahl weniger Arbeit verbraucht. Diese Versuche konnten natürlich nicht gemacht werden.

In dem Vorangegangenen wurden die wichtigsten der exponierten Objecte, welche auf die Erzeugung des elektrischen Lichtes Bezug haben, hervorgehoben und mit einiger Ausführlichkeit beschrieben. Alle Objecte zu beschreiben wäre kaum möglich.

Es seien noch einige Schlussbemerkungen über diesen Gegenstand beigefügt.

Von Maschinen zur Production von Elektricität sind außer den beschriebenen noch hervorzuheben die von Bürgin in Basel und jene von Meritens.

Die Maschine von Bürgin ist im Principe eine Gramme-Maschine. Sie unterscheidet sich aber von dieser wesentlich dadurch, dass die Inductionsspiralen nicht neben einander auf einen Ring gewickelt, sondern auf acht Ringe vertheilt sind, auf welchen sie in spiralförmiger Anordnung einander folgen. Die Spiralen sind mit einander verbunden, wie die Spiralen im Gramme-Ringe, und dann zu einem Stromsammler abgeleitet.

Ein Vortheil dieser Maschine mag darin bestehen, dass die Inductionsspiralen nicht in so vielen Windungen über einander gewickelt sind, daher die Drähte näher den erregenden Elektromagneten liegen. Sie scheint aber constructiv nicht so vollkommen zu sein, wie es die Gramme'schen sind.

Die Maschine Meritens ist eine magnet-elektrische und wird sowohl zur Erzeugung continuierlicher wie alternierender Ströme gebaut. Sie wird in England und Frankreich vielfach in Leuchtthürmen gebraucht und hat für diese Zwecke unstreitig manchen Vortheil gegenüber den dynamo-elektrischen. Für Schiffszwecke jedoch wäre sie kaum zu empfehlen.

Die Zahl der Lampen, die ausgestellt waren, ist geradezu unübersehbar; die meisten davon sind aber doch nur ephemere Erscheinungen. Als allgemeines Princip beachtenswert sind jene Lampen zu nennen, welche die Regulierung

der Bogenlänge nicht durch Mechanismen besorgen, die vom Strome bethätigt werden, sondern die beiden Kohlen einfach durch Gewichte gegen einander schieben und ihren Abstand durch fixe Anstoßpunkte aus unschmelzbarer und nicht flüchtiger Substanz bestimmen. Lampen dieser Art waren außer den Soleil'schen noch zwei von anderen Erfindern ausgestellt.

Bis jetzt sind keine besonders günstigen Resultate erreicht. Jedenfalls würden auf diesem Principe gebaute Lampen die einfachsten und wohl auch die verläßlichsten automatischen Lampen geben.

Hier sei auch der indirecten Beleuchtung Erwähnung gethan, die in vielen Fällen vortheilhaft verwendet werden kann. Nach diesem Verfahren beleuchtete Räume sind mit angenehmem, gleichmäßigen Lichte erfüllt und entbehren der oft störenden starken Reflexe und Schlagschatten.

Es wird bei diesem Verfahren das Licht der Lampe nicht direct benützt, sondern auf einen über derselben befindlichen, großen Schirm von der Form eines flachen Conus geworfen, von welchem dasselbe erst in den zu beleuchtenden Raum reflectiert wird. Man hat so eine große leuchtende Fläche, deren Emissionsvermögen natürlich um so viel kleiner ist. Die Beleuchtungsweise ist eine sehr elegante, angenehme, ob auch ökonomische, müssten Versuche zeigen. In vielen Fällen aber ist sie die einzig praktische, wie etwa in Räumen, wo viele schattenwerfende Objecte vorhanden sind.

Clémandot hat es auf einem anderen Wege versucht, das elektrische Licht zu dämpfen und die oft grellen Lichteffecte zu beseitigen. Er umgibt die elektrische Lampe mit einer Laterne, die aus mehreren Glascylindern gebildet ist. Die Cylinder sind mit Glaswolle angefüllt. Ebenso ist der Boden der Laterne doppelwandig und der Zwischenraum mit Glaswolle ausgefüllt. Dadurch erfährt das Licht vollständige Diffusion und verliert wohl ganz die grelle, den Augen schädliche Wirkung, erfährt aber dabei so enorme Verluste, dass das Verfahren kaum ernstlich auf ausgebreitete Verwendung Anspruch erheben kann. Jedenfalls erfüllt die indirecte Beleuchtung denselben Zweck besser und mit weit weniger Verlust.

Schließlich sei noch mit einigen Worten der Kohlenelektroden für elektrisches Licht Erwähnung gethan.

Das zu erreichende Desideratum wäre, vollkommen reine Kohlen darzustellen. Allein dies ist kaum oder doch nur mit so großen Kosten zu erlangen, dass der erzielte Vortheil in keinem Verhältnisse zu den Ausgaben stünde. Man hilft sich jetzt allgemein dadurch, dass man den Kohlen künstlich Kali- und Natronsalze in geringer Menge zusetzt und so auf Kosten der Lichtintensität ihre Leitungsfähigkeit vergrößert.

Da natürlich mit dem Durchmesser der Kohlen die bei Anwendung desselben Stromes im Bogen producierte Wärme- und Lichtmenge abnimmt, so geht das Streben dahin, möglichst dünne Kohlen verwenden zu können, ohne ihre Brenndauer empfindlich zu verkürzen und ihren Widerstand zu vergrößern.

Um die Brenndauer bei kleinerem Durchmesser zu vergrößern, werden die Kohlen sehr stark gepresst und wohl auch äußerlich mit einer Art Email überzogen. Um ihre Leitungsfähigkeit zu erhöhen, werden sie auf galvanischem Wege mit einem Überzug von Kupfer (auch Nickel) versehen. Der Metallüberzug wirkt nach beiden Richtungen hin vortheilhaft; er vergrößert die Brenndauer und erhöht die Leitungsfähigkeit. Die negative Kohlenelektrode wird jedoch zumeist ohne Metallüberzug gebraucht, da die Erfahrung

gelehrt hat, dass das Metall in der Nähe des Lichtbogens am negativen Kohlenende mehr minder große Ansätze bildet, welche einen Theil des glühenden Kraters decken und so den Lichteffect vermindern.

Elektrische Feuer-Allarm-Signale.

Unter den vielen, in der Ausstellung exponierten Vorrichtungen, welche den Zweck haben, elektrisch ein Allarmsignal zu geben, wenn in den Räumen, zu deren Schutze sie bestimmt sind, Feuer ausbricht, verdienen die in Folgendem angeführten besondere Beachtung.

Système autodynamique von Gerard und Germont. Der Apparat besteht, wie Fig. 19 auf Tafel VIII andeutet, im wesentlichen aus einem halbkugelförmigen Glasgefäße von etwa 4 *cm* Durchmesser, das unten einen verjüngten Ansatz hat. Das Glasgefäß ist oben mit einem Korke luftdicht geschlossen, der in einer Bohrung ein enges Glasrohr *r* ebenfalls luftdicht hält. Das Glasrohr reicht bis zum Boden des Ansatzes und enthält einen Metalldraht *d*, der beliebig tief eingeschoben werden kann. Das Rohr communiciert mit der freien Luft. Auf dem Boden des Kugelansatzes befindet sich eine geringe Quantität Quecksilber, zu dem ein zweiter Draht *D* führt, während das Ende des Drahtes *d* in beliebiger Entfernung von der Oberfläche des Quecksilbers gehalten werden kann. Zu den Drähten *d* und *D* führt die Leitung von einer Stromquelle über eine elektrische Klingel, welche im Inspectionszimmer installiert ist.

Solange die Temperatur in der Umgebung des Apparates die normale Höhe nicht überschreitet, ist die Leitung zwischen dem Drahte *d* und dem Quecksilber unterbrochen. Wenn jedoch die Temperatur der Umgebung steigt, dehnt sich die Luft im geschlossenen Raume des Glasgefäßes aus und macht das Quecksilber in der Röhre *r* steigen, welches den Contact mit dem Drahte *d* herstellt, wenn die Temperatur die definierte, maximale Höhe erreicht hat. Dadurch wird die Leitung geschlossen und die Klingel ertönt andauernd. Der Draht *d* wird so tief eingeschoben, dass nur bei einem bestimmten Temperaturmaximum Contact hergestellt wird, dass also normale Temperaturschwankungen nicht zur Anzeige gelangen. Die Glasgefäße sind durch dünne Metallhüllen geschützt, mit deren Hilfe sie an die Wände etc. befestigt werden, wie es die Skizze Fig. 19 andeutet.

Diese Vorrichtung ist in den Räumen, die geschützt werden sollen, in größerer Zahl an verschiedenen Stellen der Wände, des Plafonds etc. angebracht, so dass Feuer in irgend einem Theile des Raumes mit aller Sicherheit von den Apparaten empfunden und angezeigt wird.

Wenn mehrere von einander getrennte Räume oder Gebäude mit solchen Apparaten versehen sind und die Anzeige in einer Centrale (Inspectionszimmer) erfolgt, so ist es natürlich erwünscht, dass man nicht nur von dem Vorhandensein eines Feuers Kenntnis erlange, sondern dass man auch sofort wisse, wo das Feuer ist.

Zu diesem Zwecke haben Gerard und Germont eine einfache Vorrichtung construiert, welche gut functioniert. Die Construction dieses Apparates konnte im Detail nicht untersucht werden; aber so viel sich entnehmen ließ, war dieselbe nicht viel verschieden von jener, welche bei *S* in Fig. 20 auf Taf. IX skizziert ist. Jedenfalls erfüllt auch diese Vorrichtung den Zweck.

Sind die Räume *A*, *B*, *C* etc. zu schützen, so werden die Leitungen, wie es in der Skizze angedeutet ist, geführt. *E* ist die Elektricitätsquelle, *K* die Klingel, *S* sei der „Sucher“, für etwa sechs Räume hergerichtet.

Zu den isolierten Contactstücken I, II, III etc. führen correspondierend die Leitungen von den Räumen *A*, *B*, *C* etc. Von jedem Contactstück führt ein Draht zu einer der von einander isolierten Contactfedern 1, 2, 3. . ., welche in einer Geraden geordnet sind. Der Schlitten *m n* lässt sich parallel zu sich selbst verschieben. Dabei schleift derselbe auf einer Seite beständig auf der Metallschiene *s t* und gelangt mit dem zweiten Ende nach und nach auf die Contactstücke I, II, etc. In der Stellung, in welcher der Schlitten gezeichnet ist, verbindet er alle Contactfedern 1, 2, 3 etc. mit einander und es erfolgt Allarm, wenn in irgend einem der Räume oder Gebäude Feuer entsteht. Dies ist die gewöhnliche Stellung des Schlittens. Erfolgt ein Allarmsignal und will man wissen, wo es brennt, so verschiebt man den Schlitten von einem Contactstück zum andern. Es wird nur dann wieder ein Signal erfolgen, wenn der Schlitten auf das Contactstück z. B. II zu stehen kommt, welches mit dem gefährdeten Raume (*B*) verbunden ist. Beim Passieren der anderen Contactstücke erfolgt kein Signal, es wäre denn, dass noch in einem anderen Raume, welcher dadurch eben auch ermittelt wird, Feuer ist.

Der Apparat wäre handlicher und übersichtlicher zu gestalten, wenn man ihn kreisförmig anordnet und an Stelle des parallel zu sich verschiebbaren Schlittens einen drehbaren Metallhebel benützen würde, der successive auf die Contactstücke gestellt werden kann, während er in seiner Ruhelage an sämmtliche Contactfedern angepresst wird.

Statt einer Glaskugel kann übrigens auch ein einfacher Glascylinder angewendet werden, wie in Fig. 21 angedeutet ist. Der Apparat ist auch bei dem kleineren Luftquantum noch empfindlich genug, wie eigene Versuche hier gezeigt haben.

Der Apparat ist, so wie er beschrieben wurde, zur Benützung in Gebäuden am Lande gut verwendbar. Auf Schiffen aber, wo starke Erschütterungen und Neigungen auftreten, würde sehr oft die Leitung durch mechanische Erschütterungen geschlossen werden und Allarmsignale zu unrechter Zeit entstehen. Wir haben deshalb eine Modification dieses Apparates versucht, welche ihn unempfindlich gegen Stöße und Neigungen macht und den Contact nur auf Temperaturerhöhungen herstellt.

Das Rohr *r* wurde nämlich unten capillar verengt, wie es Fig. 21 zeigt. Das capillare Rohr macht das Aufsteigen des Quecksilbers durch mechanische Erschütterungen oder durch Neigungen unmöglich, während für gleiche Temperaturerhöhungen die Niveaudifferenz um so größer wird. Bei Versuchen zeigte es sich, dass selbst die heftigsten Erschütterungen in dem so modificierten Apparate keinen Contact bewirken, während bei dem ursprünglichen schon mäßige Erschütterungen häufig Contact herstellen.

Derselbe Apparat war auch in einer Form ausgestellt, die ihn dazu geeignet macht, zu allarmieren, wenn ein Maschinenlager warm läuft. Die Adaptierung für diese Zwecke ist sehr einfach. Den beschriebenen Vorrichtungen kann zum Vorwurf gemacht werden, dass sie zerbrechlich sind und dass sie luftdicht geschlossene Räume bedingen. Dem ersteren Übelstande wäre durch Anwendung von Metall- statt Glasgefäßen gesteuert. Auch wäre der luftdichte Verschluss in diesem Falle leicht dauernd zu gestalten.

Dieselben Ingenieure stellten auch einen auf ähnliche Principien gegründeten Apparat aus, welcher den Zweck hat, anzuzeigen, wenn das Wasser in den unteren Schiffsräumen oder in sonstigen Räumen, in welche Wasser eindringen kann, bis zu einer gewissen Höhe gestiegen ist.

Die Einrichtung des Apparates ist in Fig. 22 auf Taf. IX skizziert.

Ein unten offenes, sonst aber geschlossenes Gefäß G ist mittels eines Kautschukschlauches mit einem U-förmigen Glasrohre R verbunden, das unten eine geringe Quantität Quecksilber enthält. Der Contact D ist fix und mit dem Quecksilber beständig in Berührung; der Contact a ist verstellbar und begrenzt durch seinen Abstand von der Quecksilberoberfläche die Höhe, bis zu welcher das Wasser steigen kann, ohne dass ein Signal erfolgt. Wenn nämlich das Wasserniveau steigt, so wird die Luft in G comprimiert und macht das Quecksilber im rechten Schenkel steigen. Sobald es an den Contact a angelangt ist, wird der Strom geschlossen und das Allarmsignal ertönt.

Der Apparat kann zu mancherlei Zwecken Verwendung finden, obzwar er, wie wir glauben, infolge seiner Empfindlichkeit für Temperaturschwankungen leicht zu Irrungen Anlass geben kann.

b) Avertisseur d'incendie von Dupré. Derselbe ist in Fig. 23, Tafel IX, skizziert. Er besteht aus zwei Metall-Lamellen AB und CD, welche respective mit den Klemmschrauben P und N verbunden sind. Zu letzteren führt die Leitung von einer Elektricitätsquelle über eine Klingel. Die Lamelle AB ist fix, während CD in verticaler Richtung verschiebbar ist. Beide sind bei T durch eine Zwischenlage von Talg von einander getrennt, daher die Leitung unterbrochen ist. Wenn aber die Temperatur der Umgebung bis zum Schmelzpunkte des Talges (Hammeltalg 51° C., Wachs 61° C.) gestiegen ist, so kann die Lamelle CD der Wirkung des Gewichtes Q folgen und sinkt bis zum metallischen Contact mit AB, wodurch die Leitung continuierlich wird und das Signal erfolgt.

Der Apparat ist sehr einfach, solid und billig herzustellen; nur muss man bei seiner Construction darauf achten, dass die Enden B und C beim Sinken von CD früher aufeinander zu liegen kommen, als Berührung zwischen A und D erfolgt. Dadurch wird sicher metallischer Contact erzielt, während im anderen Falle durch eine dünne Schichte dazwischenliegenden Fettes die Leitung unterbrochen bleiben kann.

Damit der Apparat nicht allein in verticaler Aufhängung brauchbar sei, kann das Gewicht Q durch eine passend angebrachte Feder ersetzt werden.

Natürlich lässt sich auch mit diesem Apparate der „Sucher" von Gerard und Germont verbinden.

c) Fils avertisseurs d'incendie von Charpentier. Die Drähte für Hin- und Rückleitung bei Zimmertelegraphen sind isoliert neben einander zu einem Kabel vereinigt, welches mit einer isolierenden Hülle von Baumwolle oder Seide umgeben ist. Die eine Ducht besteht aus mehreren sehr dünnen Drähten, die vereinigt und für sich isoliert sind. Die zweite Ader besteht aus einem dickeren Drahte, der mit einer dünnen Schichte einer leicht schmelzbaren Legierung (etwa Wood's Metall, das bei 65 bis 70° C. schmilzt und aus 55·7% Wismut, 13·7% Zinn, 13·7% Blei und 16·8% Cadmium besteht) überzogen ist.

Wenn an irgend einer Stelle die Temperatur der Umgebung bis zum Schmelzpunkte der Legierung steigt, so schmilzt diese und vereinigt die beiden Leitungen. Es tritt also Stromschluss ein und die Klingel ertönt.

Das System ist gewiss sehr einfach und soweit wir durch kleine Versuche sehen konnten, auch verlässlich. Selbstverständlich müssten die zu schützenden Räume mit einem Netze von solchen Drähten, die mit einander und mit der Hauptleitung entsprechend zu verbinden wären, versehen werden, wenn dem Zwecke genügt sein soll.

Was sich gegen dieses System bemerken ließe, ist, dass es kein rechtes Mittel gibt, zu controlieren, ob denn der Apparat gegebenen Falles richtig functionieren wird, weil mit dem Versuche auch der wesentliche Theil des Systems, der eigenthümliche Draht nämlich, zerstört wird.

Auch bei diesem Systeme lässt sich der „Sucher“ von Gerard und Germont verwenden.

Eine zweite von demselben Erfinder ausgestellte Vorrichtung, welche gleichzeitig als Zugvorrichtung für elektrische Klingeln und auch zum Feueranzeigen dienen kann, ist in Fig. 24 auf Tafel IX skizziert.

Zwischen den zwei federnden Contacten c und c' befindet sich ein Cylinder, der zur Hälfte aus isolierendem Materiale, zur anderen Hälfte aus Metall besteht und an den die genannten Federcontacte beständig schleifen. Eine Spiralfeder strebt den Cylinder zu heben und den metallischen Theil desselben (a) zwischen die beiden Contacte zu bringen, während ein an einem Faden hängendes Gewicht Q den Cylinder beständig nach unten zieht und den isolierenden Theil desselben zwischen den Contacten hält. Die beiden Contactstücke c und c' sind mit den Klemmschrauben P und N leitend verbunden, zu welchen von einer Elektricitätsquelle über eine Klingel die Leitung führt.

Will man mit der Klingel Signal geben, so hebt man das Gewicht; es gelangt die Spiralfeder zur Wirkung und die Leitung wird continuierlich, weshalb die Klingel ertönt.

Im Falle eines Brandes brennt bald der Faden ab und das Signal bleibt dauernd.

d) *Révélateur von Charpentier.* Diese Vorrichtung ist für Schiffszwecke von großer Bedeutung. Sie erfüllt die Aufgabe, anzugeben, ob in einem mit Kohlen gefüllten Magazine infolge von Selbsterhitzung eine Temperaturerhöhung stattgefunden hat, und bis zu welchem Grade dieselbe gestiegen ist. Schließlich erfolgt selbstthätig ein Allarmsignal, wenn ein definiertes Temperaturmaximum eingetreten ist.

Die Einrichtung des Apparates ist in der Skizze, Fig. 25, Tafel IX, angedeutet. Den Mechanismus zur Übertragung der Bewegung auf den Zeiger konnte man nicht sehen; derselbe ist daher hier nur dem Principe nach angedeutet. Die Ausführung selbst kann mannigfach variirt werden.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer Zinkstange Z, welche in einem Rohre aus Gusseisen (F) lose steckt und durch eine unten angebrachte Regulierungsschraube S in bestimmter Stellung erhalten wird. Das obere Ende der Zinkstange stößt an ein Hebelende (h), welches mittels eines Hebelwerkes in geeigneter Weise mit einem Zahnradsegmente verbunden ist, dessen Bewegung auf ein Zahnrad übertragen wird. Auf der Achse des letzteren sitzt der Zeiger mit einiger Reibung. Durch eine Feder wird das Hebelende h beständig an das obere Ende der Zinkstange angedrückt. Der ganze Apparat steht auf einem Dreifuß. Er wird in dem Kohlenmagazin aufgestellt und die Kohlen werden um denselben so gestaut, dass das Zifferblatt frei bleibt. Besser ist es, wenn der obere Theil des Apparates sammt Scala aus dem Magazine herausragt. Der Apparat soll thunlichst die Höhe

des Kohlenmagazines haben, so dass er alle Schichten der Kohlen passiert. Derjenige, welcher in der Ausstellung zu sehen war, hatte eine Höhe von circa 4 *m*.

Erwärmen sich die Kohlen, so dehnt sich die Zinkstange für gleiche Temperaturerhöhungen mehr als das Eisenrohr aus. Es verhält sich nämlich der Ausdehnungscoefficient des Zinkes zu jenem des Eisens wie 2·4 : 1. Es wird sich daher bei Temperaturzunahmen das obere Ende der Zinkstange verschieben und mit Hilfe des Übertragungsmechanismus den Zeiger in Bewegung setzen, dessen Stellung die Höhe der jeweiligen Temperatur im Kohlenmagazine markiert. Die Scala wird natürlich empirisch ermittelt.

Ein Contactstück *c* ist im Kreise verschiebbar und kann in jeder Stellung fixiert werden. Dasselbe ist sorgfältig vom Körper des Apparates isoliert und nur mit der Klemmschraube *P* leitend verbunden. Von der Achse des Zeigers führt eine Leitung zur Klemmschraube *N*. Das Contactstück *c* wird nun so gestellt, dass das untere Ende des Zeigers an dasselbe anstößt, wenn das zulässige Temperaturmaximum eintritt.

Wird an die Klemmschrauben *P* und *N* die Leitung von einer Batterie über eine Klingel geführt, so erfolgt ein Allarmsignal, wenn die Temperatur die zulässige maximale Höhe erreicht hat und der Zeiger mit dem Contactstücke in Berührung gekommen ist.

Sollte es für Schiffszwecke überflüssig erscheinen, die jeweilige Temperatur im Kohlenmagazine zu kennen, und genügen, dass das Signal erfolgt, sobald eine gewisse maximale Temperatur in demselben eintritt, so reduciert sich der Übertragungsmechanismus auf einen einfachen Hebel oder gar nur auf eine verstellbare Schraube, und die Herstellungskosten des Apparates sind minimal.

Bedenkt man, dass Steinkohlen infolge Selbsterhitzung bis zu 20 % und mehr an Gewicht und mindestens eben so viel an Heizkraft verlieren können so wird es klar, welche ökonomische Vortheile eine sorgfältige Überwachung der Temperaturzustände, respective das rechtzeitige Verhindern eines übermäßigen Steigens derselben im Innern der Kohlenmagazine bietet, ganz abgesehen von der Feuersgefahr, welche ein übermäßiges Erhitzen der Kohlen zur Folge haben, und welche durch diese Vorrichtung rechtzeitig angezeigt und daher behoben werden kann.

Sind mehrere Kohlenmagazine mit solchen Apparaten versehen und erfolgt der Allarm in einem Centralorte, so lässt sich auch mit diesem Apparate der „Sucher" von Gerard und Germont verbinden.

e) Bouton de sonnettes avertisseurs des incendies von Gaulne und Mildé. Die Construction des Apparates ist in Fig. 26 auf Tafel IX angegeben. Er erfüllt, wie schon sein Name besagt, gleichzeitig den Zweck eines Glockenzuges und Feueranzeigers. Er besteht wesentlich in Folgendem.

Die Federn *l* und *l'* sind aus drei über einander gelötheten Lamellen erzeugt, und zwar sind die Lamellen der Reihe nach von außen nach innen aus Zink, Kupfer und Stahl verfertigt. Die Stellung der einen Feder (*l'*) ist durch einen Stift fixiert, die der anderen kann *l*, dem zulässigen Temperaturmaximum entsprechend, durch eine seitwärts gelegene Schraube reguliert werden. Die beiden Federn werden so gestellt, dass die Contactflächen *c* und *c'* von einander um ein Stück abstehen, welches der definierten Temperaturdifferenz entspricht. Die Leitung führt von den Federn, respective

zu den Klemmschrauben *P* und *N* und von da über eine Klingel zu einer Elektricitätsquelle.

So lange die beiden Contactstücke von einander entfernt sind, ist die Leitung unterbrochen. Steigt aber die Temperatur der Umgebung, so dehnen sich die Lamellen der Federn verschieden stark aus, und die Anordnung der Metalle, deren Ausdehnungscoefficient von Zink zu Stahl progressiv abnimmt, bedingt es bekanntlich, dass sich die Federn der Temperatursteigerung entsprechend nach Innen krümmen können. Hat die Temperaturzunahme einen gewissen Grad erreicht, so kommen die Contactstücke zur Berührung und das Allarmsignal erfolgt.

Die Vorrichtung kann, wie erwähnt, gleichzeitig als Glockenzug für die elektrische Klingel benützt werden und gewährt so die Möglichkeit, sich oftmals täglich die Überzeugung zu verschaffen, dass der Apparat und die gesammte Anlage in gutem Stande sind. Durch den Zug an dem Bande wird nämlich ein vorstehender Metallcylinder *s* zwischen die beiden Contactplatten gebracht und so der Stromkreis geschlossen. Eine Spiralfeder hebt dann die Metallcylinder wieder, wenn der Zug aufhört.

Die beschriebene Vorrichtung ist auch geeignet, anzuzeigen, wenn in einem Raume ein Temperaturminimum eintritt. Zu dem Zwecke sind die Metall-Lamellen, welche die Federn *l* und *l'* zusammensetzen, in einer der früheren entgegengesetzten Ordnung angereiht, nämlich Zink nach innen und Stahl nach außen. In diesem Falle krümmen sich die Federn nach innen und bringen die Contactplatten zur Berührung, wenn die Temperatur sinkt.

Es ist auch noch eine dritte Combination von den Erfindern getroffen worden, welche sehr zweckmäßig ist und die vollste Beachtung verdient, wenn sie wirklich mit der Zuverlässigkeit functioniert, wie sie es theoretisch verspricht. Wir sagen verspricht, weil wir diese Combination nicht zu versuchen Gelegenheit hatten, während wir die zuerst angeführten zwei Combinationen sahen und versuchten.

Unter gewöhnlichen Umständen ist nämlich eine allmähliche Temperatursteigerung bis zu 40°, ja selbst 50° C. möglich und zulässig, ohne dass deshalb noch Feuersgefahr vorhanden wäre. Alle Feuerallarmapparate und auch der eben beschriebene würden in diesem Falle das Allarmsignal geben und unnöthig beunruhigen. Mildé hat nun eine derartige Combination der Lamellen in den zwei Federn getroffen, dass der Apparat nur dann allarmiert, wenn die Temperatur plötzlich auf die bezeichnete Höhe steigt, wie dies ja im Falle eines Brandes geschieht, während er eine langsame und allmähliche Temperaturzunahme bis zu bestimmter Höhe, wie dies etwa im Kesselraume geschehen kann, wenn die Feuer angezündet werden, oder in einem geschlossenen Raume, wenn viele Gasflammen brennen u. dgl. gar nicht zur Anzeige bringt. Nur dann erst, wenn die Temperatur in langsamer oder rascher Steigerung einen so hohen Grad erreicht hat, wie er unter normalen Verhältnissen nie vorkommen kann (60—70° C. oder noch höher), erfolgt unter allen Umständen ein dauerndes Allarmsignal. In dieser Form bietet der Apparat das möglichst zu Erreichende.

Die Combination ist den erhaltenen Mittheilungen gemäß folgende:

Eine Feder (*l*) hat die Lamellen in der Reihe Zink, Kupfer, Stahl, die andere in der Reihe Stahl, Kupfer, Zink geordnet, in beiden Fällen von außen nach innen gezählt. Die letztere Feder besteht überdies aus dickeren Lamellen und namentlich ist das Zink weit stärker als bei der ersten Feder gehalten.

Steigt die Temperatur der Umgebung allmählich, so werden sich beide Federn beständig auf gleicher Temperatur erhalten. Dabei wird sich die eine Feder (l) nach einwärts, die andere (l') nach außen biegen, und die Contacte kommen trotz der Temperaturerhöhung nicht zur Berührung, sondern bleiben gleich weit von einander entfernt.

Ist aber die Temperatursteigerung eine brüske, so nimmt die dünne Feder sehr bald die Temperatur der Umgebung an und biegt sich nach innen, die dickere Feder aber bleibt in der Temperatur zurück und biegt sich in den ersteren Momenten gar nicht oder nur sehr wenig nach außen. Infolge dessen kommen die Contacte zur Berührung und das Signal ertönt.

Sollte doch infolge eines Brandes an einer Stelle des Locales, die weiter vom Apparate entfernt ist, die Temperatur wohl allmählich, aber doch bis zu bedenklicher Höhe steigen, dann gelangt die Lamelle l' beim fortgesetzten Biegen nach rückwärts in Berührung mit der verstellbaren Schraube d, welche ebenfalls mit P leitend verbunden ist, wodurch Stromschluss erfolgt und das Signal ertönt.

Auch mit diesem Apparate lässt sich der »Sucher« von Gerard und Germont combinieren.

Galvanische Elemente.

Die Zahl der ausgestellten galvanischen Elemente in ihren mannigfachen Variationen war eine geradezu unübersehbare. Es ist da den Erfindern ein weites und leicht zu bearbeitendes Feld geboten, das nebenbei immer erfolgreich ist, da man eben immer Strom bekommt, welch ungeheuerliche Combination man auch zusammenstellen mag. Und wenn man nicht messend zu Werke geht und eine lange, rationell ausgenützte Erprobungszeit hinter sich hat, wenn man nicht genaue Kenntnis von den bereits geschaffenen Combinationen und ihrer Leistungsfähigkeit besitzt, und der Muth oder die Fähigkeit fehlt, die Wahrheit zu erkennen, so ist wohl nirgends die Versuchung größer, sich vielversprechenden Hoffnungen hinzugeben und sie dauernd zu nähren, als hier.

Auf keinem Gebiete waren daher auch so hochtönende Versprechungen zu lesen als auf diesem. Und wenn man die Sache näher prüfte, so fand man, dass der Erfinder sich oft selbst in arger Täuschung befand oder das Publicum mit momentanen Effecten zu blenden suchte.

Außer den bekannten und längst bewährten galvanischen Combinationen, welche ausgestellt waren, sind noch die im Folgenden genannten beachtenswert.

a) Das Element von Maiche. Dieses Element verdient für Telegraphenzwecke, für Klingeln etc. volle Beachtung, da es sehr einfach ist, den Zinkconsum bei geöffneter Batterie auf das geringste Minimum reduciert, die Entpolarisierung recht gut und ganz kostenlos bewirkt und schließlich wohl durch Jahre hindurch kaum eine Wartung nothwendig haben dürfte. Sein Betrieb ist unstreitig billiger als bei irgend einem der bekannten Elemente.

Das Element repräsentiert eine einfache Volta'sche Combination (Zink, Kohle) mit nur einer Flüssigkeit, nämlich verdünnte Schwefelsäure oder eine 20—25%-ige Salmiaklösung. Die Depolarisation erfolgt nach der von Maiche erdachten und von ihm zuerst angewendeten Methode durch die Wirkung der atmosphärischen Luft auf nascierendem Wasserstoff unter Zuhilfenahme von Platinmohr.

Die Construction des Elementes ist in Fig. 27 auf Taf. IX angedeutet. An den Deckel aus Hartgummi (*a b*) ist ein vielfach durchlöchertes Thongefäß *c d* befestigt, welches mit nussgroßen Stücken von Koke gefüllt ist. Dieser ist mit Platinmohr überzogen und zwar in der Art, dass man die Kokestücke mit Chlorplatinlösung tränkt und dann ausglüht. Durch das Gefäß passiert ein Porzellanrohr, welches einen Teller *f g* trägt, der zwei kleine Vertiefungen bei *m* und *n* hat. Zu diesen Vertiefungen führt ein Platindraht durch das Rohr zur Klemmschraube *N*, während die zweite Klemmschraube *P* mittels Plattindrahtes mit einem der Kokesstücke verbunden ist.

In die Vertiefungen des Tellers gibt man ein- für allemal etwas Quecksilber und legt darauf kleine Zinkcylinder. Die Erregerflüssigkeit wird so weit gefüllt, dass sie nicht mehr als 2—3 *cm* über den Boden des Gefäßes *c d* reicht.

Dadurch, dass sich das Zink ganz unter der Oberfläche der Flüssigkeit befindet und beständig mit Quecksilber in Berührung, also immer vollkommen amalgamiert ist, wird es bei geöffnetem Strome gar nicht angegriffen. Namentlich entfällt die bei sonst allen galvanischen Combinationen beobachtete Erscheinung, dass das Zink an der Grenze zwischen Luft und Flüssigkeit durch den zum Theile aufsteigenden Sauerstoff so stark corrodiert wird.

Der bei der Thätigkeit des Elementes sich entwickelnde und die Polarisation bedingende Wasserstoff tritt an die negative Elektrode und findet hier in der Koke eine außerordentlich große Oberfläche, wodurch seine polarisierende Wirkung an sich bedeutend vermindert wird; anderseits wird er sehr bald durch den Sauerstoff der Luft unter Mitwirkung des Platinmohrs gebunden und ganz unwirksam gemacht.

Die Depolarisation kann unmöglich eine so vollständige und rasche sein, wie sie es etwa bei den vollkommen constanten Elementen von Daniell oder Bunsen ist; aber sie dürfte nach unserer Überzeugung an Vollständigkeit und Raschheit jener nicht viel nachstehen, welche beim Leclanché-Elemente und ähnlichen Combinationen erfolgt. Für Telegraphenzwecke und überhaupt in allen Fällen, wo mit großem, äußeren Widerstande und in discontinuierlichem Schlusse gearbeitet wird, wird das Maiche-Element wie das Leclanché-Element verwendbar sein. Das Maiche-Element ist aber bedeutend billiger in der Anschaffung und Erhaltung und erfordert keinerlei Wartung. Ein Maiche-Element kostet complet 5 Francs.

Die elektromotorische Kraft des Maiche-Elementes beträgt 1·25 Daniell, die eines Leclanché-Elementes 1·4 Daniell. Es würden also in dieser Beziehung etwa 12 Maiche-Elemente 10 Leclanché-Elemente zu ersetzen geeignet sein. Der Widerstand eines Maiche-Elementes dürfte sehr gering sein.

b) Die trockenen Elemente von Desruelles und Bourdonele. Die Flüssigkeiten bei den verschiedenen galvanischen Combinationen waren von einer aufsaugenden Substanz, wahrscheinlich Asbest, absorbiert, und diese getränkte, feste Masse umgab die entsprechenden Elektroden des Elementes in der Weise, wie es sonst die Flüssigkeiten thun. In dieser Art waren Daniell, Bunsen-, Leclanché-, Chromsäure-Elemente etc. ausgestellt. In Thätigkeit, und zwar mit einer elektrischen Klingel, sahen wir nur zwei Daniell-Elemente dieser Art und konnten uns daher aus der Anschauung kein genügendes Urtheil über die Wirkungsweise dieser Elemente bilden.

So viel ist jedoch sicher, dass die elektromotorische Kraft dieser Elemente gleich jener sein wird, welche die gleichen Combinationen mit flüssigen Erregern besitzen. Der Widerstand derselben aber dürfte bedeutend größer

sein, wodurch ihre Verwendbarkeit auf solche Fälle beschränkt bleibt, wo man mit großem äußeren Widerstande arbeitet, also bei Telegraphenleitungen etc.

Sie gewähren den Vortheil leichter Transportfähigkeit und würden daher für Torpedozwecke und überall da, wo die Batterie öfters transportiert werden muss, mit Vortheil verwendet werden können.

c) Elemente von B o u r d i n. Zwischen zwei Kohlenplatten befindet sich eine Zinkplatte. Die Kohlenplatten sind mit Säcken aus grober Leinwand umgeben und diese mit Metallabfällen (Hobel- und Feilspäne) gefüllt. Das Ganze taucht in eine Kochsalzlösung.

Das Element hat den Vortheil großer Billigkeit. Da aber seine Depolarisation nur eine höchst unvollständige sein kann und überdies der Zinkconsum bei geöffneter Batterie ein nicht geringer sein dürfte, so wird das Element kaum praktische Vortheile bieten.

d) Piles perfectionées par le pole condensateur von **W a r n o n.** Es ist ein Kohlenzink-Element mit einer Alaunlösung als Erregerflüssigkeit. An der Kohle ist jedoch ein weißer Metallstreifen (wahrscheinlich Zinn) befestigt, wodurch das Element nach Angaben des Constructeurs eine außerordentlich große elektromotorische Kraft haben und das bei Telephonen infolge von Induction auftretende Geräusch verhindern soll.

Wir können uns keine Rechenschaft über die so außerordentlich große und wirklich wertvolle Wirkung des Elementes geben, und alle Nachfragen, die wir diesbezüglich bei Fachmännern hielten, blieben ohne Erfolg. Eine Erklärung hiefür konnte niemand finden.

e) Constantes galvanisches Element von **K o h l f ü r s t.** Fig. 28, Taf. IX, zeigt die Einrichtung dieses Elementes.

Das Glas ist bei *b* gekröpft und mit einem gusseisernen Deckel versehen, der einen Zinkblock *z* trägt. Auf der Kröpfung liegt eine durchlöcherte Thonplatte, unter welcher sich eine **S**-förmige Bleiplatte befindet. Der Raum bis zur Thonplatte ist mit Kupfervitriolkrystallen gefüllt. Als Erregerflüssigkeit dient eine Zinkvitriollösung. Eine Füllung soll für 6—8 Monate genügen, wenn die Elemente stark in Anspruch genommen werden.

Die elektromotorische Kraft ist circa 1 Volt, der Widerstand 5 Ohm.

Das Element wird auf der Buschtěhrader Bahn zu Telegraphenzwecken benützt und soll sich vorzüglich bewähren. Namentlich wird seine Constanz gerühmt.

f) Taster-Element von **S k r i v a n o f f.** In der russischen Abtheilung war ein Taster für elektrische Klingeln ausgestellt, der in sich selbst das Element barg. Die Vorrichtung ist sehr praktisch, und namentlich für Schiffe wäre sie sehr bequem zu gebrauchen, da eben mit derselben momentan ein Zimmertelegraph hergestellt werden kann.

Die Vorrichtung ist in Fig. 29, Taf. IX, dargestellt. In dem Taster liegt ein kleiner Kohlencylinder *C*, der mit einer erregenden Masse bedeckt ist. Woraus die erregende Masse besteht, konnten wir nicht erfahren. Es wird aber der Zweck erreicht werden, wenn man den Kohlencylinder mit Platinmohr überzieht und als erregende Masse schwefelsaures Quecksilber, Salmiak oder Chlorzink mit einem geringen Zusatz von etwas Chlorcalcium nimmt, damit die Masse beständig feucht bleibe und diese dann in ein passendes Baumwoll- oder Asbestsäckchen legt.

Über dem Kohlencylinder hängt von einer Feder getragen eine Zinkplatte *Zn*. Wenn mit dem Tasterknopfe die Zinkplatte niedergedrückt wird,

ist das Element activiert und die Klingel ertönt. Wie lange ein solches Element wirksam bleibt, müsste wohl erprobt werden.

Schließlich erwähnen wir noch an dieser Stelle, dass das französische Ministerium für Handel und Telegraphie vornehmlich die bekannten Elemente von Callaud für Telegraphenzwecke verwendet, und dass gegenwärtig damit begonnen wird, die Elemente theilweise durch dynamo-elektrische Maschinen zu ersetzen.

Minenzündung.

Von Minenzündapparaten waren außer dem bekannten, von der k. k. österreichischen Genietruppe benützten, ausgezeichnet construierten Minenzünder die folgenden beachtenswert:

a) Amerikanischer Minenzünder von G. M. Mowbray. In einem kleinen Recipienten von Fassform, welcher gut geschlossen und allseitig mit Kautschuk überzogen war, waren eine Hartgummischeibe-Elektrisiermaschine und die Condensationsvorrichtung untergebracht und so vor dem Einflusse der Feuchtigkeit vollkommen geschützt. Die Kurbel zur Erregung der Elektrisiermaschine war natürlich von außen anzusetzen, und es genügte nach Ladung des Condensators durch einige Umdrehungen eine Drehung der Kurbel um etwa $^1/_8$ Umdrehung in entgegengesetzter Richtung, um den Stromkreis zu schließen und die Abfeuerung zu bewirken. Es kann also mit einem Handgriff Ladung und Sprengung erfolgen.

Der ganze Apparat ist klein, leicht, äußerst handlich und zum Transportieren sehr bequem eingerichtet. Er ist zu diesem Zwecke mit Riemenzeug wie etwa ein Handkoffer versehen.

b) Minenzündapparat von Bürgin in Basel. Der Apparat ist sowohl für Glühdrahtzünder wie für Spaltzünder verwendbar. Fig. 30 auf Tafel IX zeigt in schematischer Darstellung die Construction desselben, insoweit sie dem ausgestellten Modelle entnommen werden konnte.

Der Apparat besteht im wesentlichen aus einer eigenthümlich construierten dynamo-elektrischen Maschine, System Bürgin. Dieselbe hat geringe Dimensionen, ist leicht gebaut und ganz in einen Holzkasten verpackt, so dass der Apparat von einem Manne getragen werden kann. Die Kurbel zur Drehung des Inductors ist abschraubbar. Die Drehung derselben wird mittels Schnur auf den Inductor übertragen, um große Rotationsgeschwindigkeit des letzteren zu erreichen.

Der Inductor besteht aus 16 Inductionsspiralen (*I*, *II*, *III*, *IV* etc.), welche um eiserne Röhren gewickelt sind. Je vier derselben sind in einer Ebene senkrecht zur Inductorachse angeordnet und bilden ein rechtwinkliges Kreuz. Vier solcher Kreuze sind neben einander auf der Achse aufgekeilt und eines gegen das andere um $^1/_{16}$ des Umfanges verschoben. Die Drähte der Inductionsspiralen sind hinter einander zu einer continuierlichen, in sich geschlossenen Leitung derart verbunden, dass die eine Spirale und die um $^1/_{16}$ Umfang nächst entfernte sich nach einander anschließen. Von dem Vereinigungspunkt je zweier Spiralen führt weiters eine Leitung zu einem Contactstabe des Stromsammlers, der dem Gramme'schen nachgebildet ist.

Von den Bürsten *B B'*, welche den Strom abnehmen, ist die Leitung zunächst um die Elektromagnete und dann zu den Klemmschrauben *P* und *N* geführt, an welche die Drähte zu den Minenherden angelegt werden.

Durch Drehung des Inductors zwischen den Polen der fixen Elektromagnete wird der Strom nach den für dynamo-elektrische Apparate geltenden Gesetzen erregt und fließt durch die äußere Leitung über die Zünder, wenn Glühdrahtzünder eingeschaltet sind. Die bis jetzt beschriebene Anordnung genügt vollständig für Glühdrahtzünder.

Damit jedoch der Apparat auch für Spaltzünder verwendbar sei, hat Bürgin weiters folgende, sehr sinnreiche Einrichtung getroffen.

Zunächst führen Drähte von der inneren Leitung zu den beiden Condensatorbelegen *f* und *f'*. Durch die Wirkung des Condensators wird die Spannung des Zündstromes in bekannter Weise erhöht. Weiters befindet sich an geeigneter Stelle eine Schaltvorrichtung, wie sie durch *a b* dargestellt ist, welche zunächst kurzen Schluss im Apparate selbst bildet. Erst wenn nach einigen Umdrehungen des Inductors der Strom so stark geworden ist, dass der Anker *M* des Elektromagnetes das eiserne Hebelende von *a b* gegen die Wirkung einer Feder anzuziehen vermag, wird der kurze Schluss abgerissen und der gesammte Strom, verstärkt durch den entstehenden Öffnungs-Extrastrom und die im Condensator angesammelte Elektricität ergießt sich in die Zündleitung und bringt die Zünder zur Explosion. Der Apparat soll nach Bürgin's Angabe 20 Spaltzünder noch auf 500 *km* Distanz nehmen.

Der Apparat hat den Vortheil, dass er eben für beide Arten Zünder verwendbar und überhaupt eine leicht transportable Elektricitätsquelle ist, mit welcher man nach Bedarf Spannungsströme oder Quantitätsströme erzeugen kann.

Torpille semi-sphérique von Dr. Kaiser.

Unter dieser Bezeichnung war in der niederländischen Abtheilung eine Mine ausgestellt, welche einen Apparat enthielt, der geeignet war, die Annäherung eines eisernen Schiffes, beziehungsweise eines Schiffes, das größere Quantitäten von Eisen enthält, in die Wirkungssphäre der betreffenden Mine selbstthätig in der Zündstation zur Anzeige zu bringen.

Die Construction des Apparates ist, soweit sich dieselbe entnehmen ließ, die folgende:

In der Mine von Halbkugelform war der in der Fig. 31 auf Tafel IX skizzierte magnet-elektrische Apparat in zwei entsprechend isolierten Metallringen cardanisch aufgehängt.

Unterhalb der zwei Elektromagnete *E* und *E'* war eine Magnetnadel so aufgehängt, dass sie nur um eine horizontale Achse in der Ebene, welche durch die Elektromagnetkerne ging, drehbar war. Die Nadel bleibt infolge der cardanischen Suspension immer horizontal, welche Lage auch die Mine annehmen mag. Und damit sich dieselbe nicht dem Inclinationswinkel entsprechend gegen den Horizont neige, musste sie entweder einseitig überlastet oder, was noch einfacher ist, bipolar magnetisiert sein, wie es in der Zeichnung dargestellt ist.

Die Leitung, welche über eine Batterie und eine elektrische Klingel vom Indicatorapparate kommt, tritt in die sonst isolierte Achse der Nadel und ist im Ruhezustande des Apparates und somit bei horizontaler Lage der Nadel unterbrochen. Von den zwei Contactstiften *c* und *c'* geht die Leitung weiter zu den Magnetisierungsspiralen der Elektromagnete und von da zur Erde. Die beiden Contactstifte sind mit einander leitend verbunden und

überragen die Magnetkerne soweit, dass eine Berührung zwischen diesen und der Magnetnadel nie eintreten kann. Die Magnetisierungsspiralen müssen (falls die Magnetnadel *nn* bipolar ist) so gewickelt sein, dass die beiden Magnetkerne bei Circulation des Stromes gleichnamig polarisiert werden und dass beide Pole entgegengesetzte Zeichen von denjenigen der freien Enden der Magnetnadel annehmen.

Nähert sich der Mine ein Eisenschiff, so wird der demselben näher liegende Pol der Nadel angezogen oder abgestossen. In beiden Fällen neigt sich die Nadel und gelangt mit einem der Contactstifte (*c c'*) in Berührung, wodurch der Indicatorstrom geschlossen wird. Es ertönt das Signal und der Zeiger der betreffenden Mine springt auf. Da aber die Kerne sogleich magnetisch werden, so halten sie die einmal geneigte Nadel fest und das Signal ertönt dauernd, bis die Mine gesprengt wird.

Will man die Mine nicht sprengen, so braucht der Indicatorstrom nur einige Secunden geöffnet zu werden. Die Nadel fällt ab und nimmt wieder die horizontale Lage an.

Die Mine ist offenbar nur als Grundmine sicher zu verwenden, in welchem Falle der Apparat keinen Schwankungen unterworfen ist. In bewegtem Wasser würde die Nadel bald in Schwingungen gerathen, und da dieselbe nicht isochron mit den anderen beweglichen Theilen des Apparates schwingen würde, so könnten Täuschungen entstehen.

Siemens' und Halske's Ortsbestimmer mit magneto-elektrischer Bewegungsübertragung.

Von diesem in der k. k. Marine bereits seit längerem in Erprobung stehenden Apparate waren mehrere Exemplare ausgestellt. Außer einer einfachen Nachtvisirvorrichtung, ähnlich wie bei den vom Herrn k. k. Fregattencapitän E. Masotti construierten Höhenbeobachtungsapparaten eingerichtet, waren an denselben keinerlei Neuerungen oder Verbesserungen angebracht worden.

Alle anderen ausgestellten, auf ähnlichen Principien basierten Ortsbestimmer stehen gegen den Siemens-Halske'schen an Einfachheit und Güte weit zurück.

Faure's Accumulator.

Faure's Accumulator ist eine Modification der secundären Säule von Planté. Bekanntlich hat Planté schon vor zwei Decennien seine Aufmerksamkeit den Erscheinungen zugewendet, welche beim Durchgange des Stromes durch Flüssigkeiten, in welche zwei Elektroden von demselben Metall eintauchen, auftreten. Er fand, dass sich die Platten polarisieren und dass man bei Unterbrechung des primären Stromes von der Zersetzungszelle aus einen Strom (secundären Strom) erhalten kann, der dem primären entgegengesetzt gerichtet ist, und dass die in der Zersetzungszelle auftretende elektromotorische Kraft bei richtiger Wahl der Elektroden und der Flüssigkeit sogar größer als die in einem Elemente der primären Batterie sein kann.

Planté erkannte auch im Gegensatze zu den älteren Untersuchungen von Ritter u. a. über denselben Gegenstand, dass man die besten Resultate erhält, wenn man Bleiplatten in verdünnte Schwefelsäure (1:10) taucht. Er fand, dass die elektromotorische Kraft eines solchen secundären Elementes nach der Ladung etwa 1·5 Bunsen beträgt und dass die Ladung aufgespei-

chert werden kann, weil sich unter Einfluss des primären Stromes die Bleiplatte, welche mit dem positiven Pole der Ladungsbatterie verbunden war, mit einer Schichte von unlöslichem Bleihyperoxyd bedeckt. Wenn aber eine mit Bleihyperoxyd bedeckte Bleiplatte einer metallischen Bleiplatte gegenüber in verdünnter Schwefelsäure sich befindet, so tritt bei Schließung des Leitungskreises Wasserzersetzung ein, wobei der Wasserstoff an die oxydierte Bleiplatte tritt und deren Oxyd reduciert, während die metallisch reine Bleiplatte oxydiert wird. Die Folge dieser chemischen Thätigkeit ist ein elektrischer Strom, der von der oxydfreien Bleiplatte als positivem Pol ausgeht.

Planté construierte seine secundäre Säule folgendermaßen. Zwei möglichst große Bleiplatten wurden durch Filz oder Bänder von Kautschuk von einander getrennt und dann aufgerollt. Die Rolle wurde in ein Gefäß mit verdünnter Schwefelsäure getaucht. Behufs Ladung wurden die beiden Platten mit den Polen einer Batterie, aus zwei bis drei Bunsen bestehend, verbunden. Wurde hierauf die primäre Batterie ausgeschaltet und wurden die Pole des secundären Elementes durch einen Draht verbunden, so strömte durch diesen ein Strom, welcher der elektromotorischen Kraft von 1·5 Bunsen und dem äußerst geringen Widerstande der secundären Zelle entsprach. Sollten mehrere Elemente geladen werden, so wurden sie nebeneinander, und dann für die Entladung zur Vermehrung der elektromotorischen Kraft nach Bedarf durch Commutierung hintereinander geschaltet. So war es möglich Elektricität aufzuspeichern und mit Hilfe relativ schwacher Stromquellen, deren Elektricität accumuliert wurde, mächtige elektrische Ströme zu schaffen.

Faure erweiterte die Planté'sche Erfindung, indem er die Bleiplatten mit Mennige bestrich und daher dem Strome gleichsam einen Theil der Arbeit ersparte und die Aufnahmsfähigkeit der Accumulatoren bei gleichem Bleigewichte angeblich vervierfachte. Zur Ladung seiner Accumulatoren benützte Faure vornehmlich den Strom dynamo-elektrischer Maschinen.

Die Faure'schen Accumulatoren bestehen aus ebenen, einseitig mit Mennige bestrichenen Bleiplatten (die gerollte Form hat sich nicht bewährt, da die Mennige sich leicht ablöste), welche durch Filzschichten von einander getrennt sind und in verdünnte Schwefelsäure (1:9) tauchen. Das Gefäß für die Flüssigkeit ist ebenfalls aus Blei und zur Vergrößerung der einen Platte bestimmt.

Da diese Constructionsart noch ziemlich neu ist und vor der Ausstellung die Zeit mangelte, ausgedehnte Versuche mit verschiedenen Typen zu machen, so war nur eine einzige Form und Größe in vielen Exemplaren vorhanden und in Thätigkeit.

Jedes Element bestand aus drei nebeneinander geschalteten Plattenpaaren. Das Bleigewicht eines Elementes betrug circa 23 *k*.

Zur Ladung von 40 solcher hintereinander geschalteter Elemente wurde eine mittlere Siemens-Maschine verwendet. Die Ladungszeit betrug 5—6 Stunden. Das günstigste Ladungsmaximum ist bisher Erfahrungssache.

Die Stärke des Stromes, mit welcher die Elemente geladen wurden, soll im Maximum 20—25 Weber betragen.

Der Verlust an Elektricität beim Laden beträgt angeblich 15%. Geladene Elemente, welche unbenützt stehen bleiben, verlieren täglich 4% der aufgespeicherten Elektricität. Die elektromotorische Kraft eines Elementes beträgt 2 Volt.

Diese Elemente standen auf der Ausstellung sowohl zu Beleuchtungs- als auch zu Zwecken der Arbeitsübertragung in vielfacher Verwendung. Nachdem in der k. k. Kriegsmarine die Verwendung dieser Elemente zur Arbeitsübertragung nicht zu erwarten steht, und die elektrische Arbeitsübertragung als solche überhaupt nur dort Vortheile bieten kann, wo die nöthige Kraft in der Nähe ohne Kosten zu haben, oder wegen Feuersgefahr etc. die Verwendung von Dampfmaschinen u. s. w. ausgeschlossen ist, nachdem ferner der Transport dieser Elemente auf große Entfernungen des immensen Bleigewichtes wegen unrentabel ist, so gehen wir directe auf die Verwendung derselben zu Beleuchtungszwecken über, für welche sie seinerzeit eher mit Vortheil benützt werden dürften.

Zur Beleuchtung mittels des von den Faure'schen Elementen gelieferten Stromes wurden Swan'sche Glühlampen verwendet, deren Widerstand pro Lampe 50—80 Ohm betrug. Dieselben waren nebeneinander geschaltet.

Um überhaupt vermittels der in Rede stehenden Accumulatoren elektrisches Glühlicht erzeugen zu können, sind mindestens 28 derselben von dem früher genannten Gewichte, hintereinander geschaltet, nöthig.

Mit einer solchen Batterie können 1 bis 16 Lampen gleichzeitig gespeist werden, und zwar eine Lampe 90 Stunden lang oder 16 Lampen durch etwas über fünf Stunden. Das gleichzeitige Füllen und Entladen der Accumulatoren ist möglich und ohne Störung durchführbar.

Dies ist das Thatsächliche, was wir über diese eigenthümliche Erfindung erfahren haben.

Bezüglich der Verwendbarkeit Faure'scher Accumulatoren zu Zwecken der Beleuchtung in der k. k. Kriegsmarine sei Folgendes erwähnt:

Zum Transporte der Accumulatoren behufs Verwendung aufgespeicherter Elektricität zur Beleuchtung sind dieselben zu schwer. Die Kosten des täglichen Transportes von mindestens $^1/_2$ Tonne Blei zum Orte, wo geleuchtet werden soll, ist zu groß, als dass dieser Modus der Beleuchtung noch rentabel sein könnte. Der Verlust an Elektricität während der Aufspeicherung, der Aufbewahrung und dem Gebrauche muss, wo die Arbeit nicht unentgeltlich ist, das erzeugte Licht ungemein vertheuern.

Die Preise für die Elemente sind sehr hoch, im Minimum 100 Francs pro Stück bei Abnahme von mindestens 100 Stück.

Demnach dürften in unserer Kriegsmarine diese Elemente in ihrem gegenwärtigen Entwicklungsstadium höchstens zu Signalzwecken an Bord Verwendung finden können, wenn die mit Gramme'schen Handmaschinen bei Sautter und Lemonnier im Zuge befindlichen Versuche zur Erzeugung starker Glühlichter ungenügende Resultate ergeben sollten. An Bord kommt der Transport nicht in Betracht und würden die Kosten für die verbrauchte Maschinenkraft belanglos sein. Sobald die Dynamomaschine im Gange ist, könnte man, während eben nicht geleuchtet wird, den Strom zur Nachfüllung der Accumulatoren verwenden, um das geringe zum Signalisieren verbrauchte Quantum Elektricität zu ersetzen.

Wir reproducieren hier ein Fragenprogramm, welches dem berühmten englischen Gelehrten, William Thomson, vorgelegt wurde, sowie die von diesem hervorragenden Elektriker gegebenen Antworten, weil sie geeignet sind, ein Bild von der, mit so vielen Hoffnungen in die Welt geschickten Erfindung oder richtiger Verbesserung zu geben. Die Reserve, welche sich Thomson in den Antworten auferlegt, ist die sprechendste Kritik.

Erste Frage: Welches ist der bis jetzt erreichte Nutzeffect bei dynamo-elektrischen Maschinen, sei es bei directer Elektricitätserzeugung oder bei Umwandlung dynamischer Kraft in elektromotorische Kraft?

Antwort: Die Antwort auf diese Frage muss die Garantie seitens des Constructeurs bei Lieferung der Maschine geben. (Gramme und Siemens garantieren einen minimalen Nutzeffect von 80%).

Zweite Frage: Kann man vernünftigerweise eine solche Vervollkommnung in der Construction dynamo-elektrischer Maschinen erhoffen, dass der Nutzeffect bei Elektricitätserzeugung bedeutend erhöht werde?

Antwort: Ja, gewiss. Ich glaube, dass man gegenwärtig 80% Nutzeffect erhält und halte es für wahrscheinlich, dass noch bessere Resultate in der Folge erzielt werden.

Dritte Frage. Welches ist der constatierte Verlust an Elektricität bei ihrem Durchgange durch die Accumulatoren?

Antwort: Das hängt von dem Grade ab, bis zu welchem die Ladung eingeführt und wieder entnommen wird. Der Verlust ist umso größer, je größer dieses Verhältnis ist. Der Verlust beträgt wahrscheinlich 10% bei Ertheilung der Ladung und 15% bei der Entladung durch Einrichtungen, welche in der Praxis benützt werden können; aber in vielen Fällen wird es gut sein, sich mit einer geringeren Ökonomie in Bezug auf Ausnützung der Kraft zu begnügen mit Rücksicht auf die Größe der Accumulatoren.

Vierte Frage: Welche dynamische Kraft kann in 50 gut construierten Faure'schen Elementen aufgespeichert werden, welche zusammen eine Tonne Blei und Mennige enthalten?

Antwort: Wenn alle Elemente so gut construiert und auch sonst so vollkommen sind, wie das mit „A“ bezeichnete, welches ich bei meinen Versuchen am 12. und 13. August d. J. benützte, ist die in 50 Elementen, von denen jedes 20 *kg* Blei und Mennige enthält, bei voller Ladung aufgespeicherte Kraft etwas mehr als 20 Pferdestunden, von welchen 16 durch gute Ökonomie entnommen werden können.

Es ist wahrscheinlich, dass 12 bis 13 Pferdestunden von einer dynamo-elektrischen Maschine in 2 bis 3 Stunden entnommen werden können. Demnach würden die oben genannten 50 Elemente wahrscheinlich eine effective Arbeit von sechs Pferden durch zwei Stunden oder von $3^1/_4$ Pferden durch vier Stunden liefern.

Fünfte Frage: Welcher Unterschied besteht in dem Accumulationsvermögen oder der Capacität der Säule von Planté, drei Monate nach ihrer Zusammensetzung, und jener von Faure bei gleichem Gewichte u. z. acht Tage nach ihrem Aufbaue?

Antwort: Das einzige Planté'sche Element, welches ich Gelegenheit hatte zu versuchen, war, wie ich glaube, vom autorisierten Constructeur verkauft. Die Säule stand jener von Faure so weit nach, dass sich ein praktischer Vergleich nicht ziehen lässt. Sie konnte in keinem nennenswerten Grade praktisch zur Lichterzeugung oder zur Kräfteäußerung verwendet werden, welche nur annähernd jenen gleichen, die mit Faure'schen Elementen zu erreichen sind. Ich kann in dieser Beziehung keine präcisen, numerischen Werte angeben, ohne das Bleigewicht des Planté'schen Elementes zu kennen, das sich gegenwärtig nicht bei mir, sondern im Bureau 446 Strand befindet.

Telephone.

Die zahlreichen Telephontypen, welche ausgestellt waren, boten zumeist nur unwesentliche Modificationen der bereits bekannten Systeme.

Viele Erfinder hatten sich darauf beschränkt, die Form der Telephone zu modificieren oder dieselben mit Telegraphen - Apparaten, elektrischen Glocken etc. in mehr oder weniger sinnreiche Verbindung zu bringen.

Von den Telephonen ohne Mikrophon behauptet das von Siemens und Halske construierte den ersten Platz.

Da dasselbe auch mit verschiedenen Mikrophonen combiniert verwendet werden kann und für mobile Telephonstationen Mikrophonapparate schwer verwendbar sind, so ist dieses Telephon für bestimmte Zwecke jedenfalls das brauchbarste.

Unter den mit Mikrophonsendern ausgestatteten Telephonen nimmt, wie zahlreiche Versuche, welche wir entweder selbst vornahmen oder von welchen wir Kenntnis erhielten, bewiesen, das Ader-Telephon den ersten Platz ein.

Herrn Ader ist es gelungen, Sender und Empfänger derart in Einklang zu bringen, dass die Übertragung von Tönen auf sehr große Entfernungen mit vollkommener Reinheit und Klarheit stattfindet.

Im Ausstellungsraume waren in drei Sälen 150 Ader-Empfänger vorhanden, deren Mikrophonsender in der großen Oper in der Nähe der Bühne installiert waren.

Die Opernvorstellungen wurden mit diesen Telephonen so deutlich gehört, dass man unwillkürlich der Meinung war, die Vorstellung werde dicht hinter der Wand des Saales, in welchem sich der Empfänger befand, gegeben. Die Täuschung war so groß, dass die meisten der Zuhörer zeitweise die Telephone vom Ohre entfernten, um sich zu überzeugen, dass sie die Töne wirklich durch das Telephon und nicht durch die Wand vernahmen.

Um die durch dieses Telephon übermittelten Töne gut zu hören, ist es nothwendig, den Empfänger dicht am Ohre zu halten, während der Sender weit vom Sprechenden entfernt sein kann, ohne dass dadurch die Laute an Deutlichkeit erheblich verlieren würden.

Die Verwendung von Schallröhren ist beim Ader-Empfänger unthunlich, bei den anderen Telephonen unpraktisch, da die Deutlichkeit und Reinheit der Töne hiedurch ungemein leidet.

Die Pariser Telephongesellschaft, welche gegenwärtig bereits 1900 Abonnenten hat, verwendet das Ader-Telephon überall mit dem besten Erfolge.

Aufsehen erregte ein in der österreichischen Abtheilung ausgestellter, von Herrn Machalski, Ingenieur der Lemberg - Czernowitzer Eisenbahn, construierter Sender, welcher durchaus originell ist und sich vor allen anderen derartigen Apparaten durch eine Vorrichtung zur Feinstellung des Mikrophones vortheilhaft auszeichnet.

Machalski hat zu seinem Sender noch keinen Empfänger construiert, sondern verwendete hiezu Ader- oder Siemens-Telephone mit gutem Erfolge.

Im Gegensatze zu dem Ader'schen Sender, bei welchem es, wie gesagt, nicht nöthig ist, dass die Schallquelle sich in der Nähe desselben befinde, ist bei Machalski's Sender nur dann auf eine gute Übertragung zu rechnen, wenn die Schallquelle sich nahe an demselben befindet, während mittels eines Siemens-Empfängers die übertragenen Gespräche bis auf 3 *m* Entfernung von demselben deutlich gehört wurden.

Da naturgemäß jedes Geräusch auf den Sender einwirkt, so ist es selbstverständlich, dass es bei jedem Sender vortheilhaft ist, wenn die Schallquelle (der sprechende Mensch) nahe an demselben spricht, indem hiedurch ein Theil der störenden Geräusche abgehalten wird.

Die Nothwendigkeit in den Machalski-Sender hineinzusprechen, um das Gesprochene zu übermitteln, ist durchaus nicht als ein Nachtheil, sondern als ein Vortheil anzusehen, indem der Sprechende hiedurch von selbst gezwungen ist, einen Theil des etwa bestehenden Geräusches abzuhalten.

Im französischen Ministerium für Post und Telegraphen wurden eingehende Versuche mit diesem Telephon in Combination mit Ader- und Siemens-Empfängern gemacht, welchen wir zum Theile beiwohnten. Diese Versuche fielen, obwohl die Leitungen bedeutende Isolierungsfehler hatten, recht befriedigend aus.

Die zweite Station befand sich im Ausstellungsgebäude. Es steht zu erwarten, dass das System Machalski, dessen Vorzug hauptsächlich in der ungemein kräftigen Übertragung der Töne beruht, bald mit einem dem Sender vollkommen entsprechend gebauten Empfänger ausgestattet sein und auch anderweitige Vervollkommnungen erfahren wird, indem die Erfindung der Mikrophonfeinstellung ganz neu und nicht vollständig erprobt ist.

Höchst wahrscheinlich gehört jenen Telephonsystemen, bei welchen eine Feinstellung (Regulierung) der Mikrophone möglich ist, die Zukunft.

Insoweit es sich um Verständigung von Personen handelt, welche sich in Räumen befinden, von denen Geräusche abgehalten werden können, oder wenn keine besondere Dringlichkeit der Mittheilung nöthig, d. h. eine Wiederholung der Sache keinen Schaden bringen kann, sind die Telephone sehr gut geeignet; in Fällen jedoch, wo Geräusche nicht zu vermeiden sind, wie im Kriege etc., ist der Telegraph absolut vorzuziehen.

Sehr wünschenswert erscheint es, mit Telephonen System Ader und seinerzeit Machalski, unter verschiedenartigen Umständen Versuche zu machen, um ein klares Bild von den Anforderungen zu gewinnen, die man an das Telephon stellen kann, und die Fälle, beziehungsweise Störungen genau bestimmen zu können, welche bei diesen Telephonen das richtige Functionieren unmöglich machen; so z. B. ob Kanonendonner nicht vielleicht das Hören weniger erschwert, als andere geringe Geräusche.

Einer merkwürdigen Verwendung des Telephons zur Messung der Geschwindigkeit von Schiffen ist zu erwähnen, obwohl dieselbe kaum einen Vortheil verspricht.

In der Abtheilung des französischen Marineministeriums war ein Logg ausgestellt, dessen sich bewegender Theil dem Schalenkreuze eines Anemometers gleicht.

An der kupfernen Achse dieses Kreuzes, welches mit dem einen Pole einer galvanischen Batterie in Verbindung und mit einem Telephonempfänger in einen Stromkreis geschaltet war, befand sich ein Stück Elfenbein eingesetzt.

Die Achse selbst war mit einer ebenfalls kupfernen Hülle derart isoliert verbunden, dass nur eine kupferne Rippe, welche beim Drehen der Achse an der Hülle schleifte, dann den unmittelbaren Contact herstellte, wenn sie das Elfenbein nicht berührte. Die Hülle war mit dem anderen Pole der Batterie verbunden.

Obwohl durch das Wasser, welches zur Achse und Hülle frei zutreten konnte, der Schluss der Batterie constant hergestellt war, so genügte doch

die Widerstandsänderung zwischen Wasser- und Metallcontact, um bei jeder Drehung im Telephone einen bestimmten Ton zu erzeugen.

Aus der Zahl der in einer bestimmten Zeit erzeugten Töne, d. h. der Tourenzahl lässt sich die Geschwindigkeit des Schiffes ermitteln.

Das ausgestellte Logg soll während einer Fahrt von 13.000 Meilen ununterbrochen in Thätigkeit gewesen sein und hiebei stets anstandslos functioniert haben. —

In Deutschland sollen Versuche mit Telephonen (Mikrophonen), welche in den Beobachtungsminen eingeschlossen sind, gemacht werden.

Zweck dieser Telephone ist es, die Annäherung eines Schiffes an eine Mine in der Zündstation bemerkbar zu machen. Sollten diese Versuche, was bis jetzt noch nicht der Fall ist, günstige Resultate ergeben, so wäre die Möglichkeit geboten, die bisherigen Beobachtungsarten zu eliminieren und nach dem Gehöre die Minen abzusprengen. Näheres über die Art der Versuche erfuhren wir nicht.

Telegraphenwesen.

England und Frankreich sind auf diesem Gebiete allen übrigen Staaten weit voraus.

Nicht nur bezüglich des Telegraphenwesens als solchem, sondern auch bezüglich der Erprobung und Neueinführung von Verbesserungen an den Apparaten trachten diese Staaten das Möglichste zu leisten.

Wenn auch überall bereits neue einfache Morsé-Schreibapparate für Arbeitsströme eingeführt sind, und solche auch von der Privatindustrie gut und preiswürdig erzeugt werden, so sind es doch wieder die Apparate der genannten Staaten, welche bezüglich Einfachheit und Präcision in der Ausführung vor allen genannt zu werden verdienen.

Die telegraphische Correspondenz auf Nebenlinien wird meistens durch Arbeitsstrom bewirkt. Die Vortheile der Verwendung solcher Ströme bezüglich Materialersparnis, Behandlung der Apparate (Auffindung von Fehlern) und Construction der Apparate für alle jene Linien, auf welchen wenig gearbeitet wird, sind evident.

Die Schreibapparate sind entweder Farb- oder Druckschreiber, deren Constructionsprincipien allgemein bekannt, die aber in den Details wesentlich verschieden sind.

Die Druckschreiber (Reliefschreiber), System Morsé, haben folgende Nachtheile:

1. Können dieselben im allgemeinen nur mit Relais und Localbatterien verwendet werden, weil der zu ihrem Betriebe nöthige Kraftaufwand ein großer ist.

2. Bedürfen sie einer häufigen Regulierung des Ankerabstandes etc.

3. Ist die Druckschrift im Halbdunkel, sowie bei Beleuchtung schwer lesbar und verwischt sich leicht.

4. Wird das Papier leicht zerrissen oder es bleiben Punkte aus, wenn die Spitzen nicht ganz genau eingestellt sind.

Alle diese Nachtheile, deren größter die Mehrauslage für die Relais und Localbatterien ist, sowie die Fehlerquelle, welche das Relais bildet, sind beim Farbschreiber, System Morsé, nicht vorhanden.

Frankreich hat bereits sämmtliche Druckschreiber durch Farbschreiber ersetzt, so dass im Staatstelegraphenverkehre selbst bei sehr langen Linien keine Relais mehr in Gebrauch sind.

Die Eleganz und Sicherheit der Arbeit mit den in Rede stehenden Apparaten ist staunenswert. Die Zeichen erscheinen so deutlich und rein, dass ein Irrthum nahezu ganz ausgeschlossen ist.

Die Regulierung des Apparates ist leicht, weil die leiseste Berührung des Schreibrädchens genügt, um das Zeichen am Papiere sichtbar zu machen, andererseits aber auch ein stärkeres Aufdrücken keine Undeutlichkeit der Zeichen verursacht.

Wenn auch die fremden Telegraphenconstructeure, speciell die englischen, wohl im allgemeinen schönere und feinere Arbeit liefern, so ist dieser Industriezweig in Österreich doch schon auf der Stufe, um des ausländischen Fabrikates entrathen zu können.

In der österreichischen Abtheilung war ein Farbschreibapparat ausgestellt, welcher ohne Localbatterie und Relais arbeitet und für den Telegraphendienst in der k. k. Kriegsmarine vollkommen entsprechen dürfte.

Die Benennung dieses vom k. k. Handelsministerium ausgestellten Apparates ist folgende: *„Appareil Morsé à l'ancre molette regulateur de la marche declanche automatique, translateur sans relais pour courant travailleur“*.

In der deutschen Ausstellung war eine complete, in einer eisernen Schachtel systemisierte Feldtelegraphenstation ausgestellt. Diese sehr compendiöse Einrichtung hat zwar für die Kriegsmarine kaum besonderen Wert, verdient jedoch jedenfalls Erwähnung, da Ähnliches wohl noch nirgends erreicht wurde.

Ohne eine ausführliche Beschreibung zu geben, glauben wir doch bemerken zu sollen, dass die ganze Station bei einem beiläufigen Cubikinhalt von nur circa $^1/_2$ Cubikfuß folgende Apparate enthält:

1 Farbschreiber, 1 Taster, 1 Glocke, 1 Galvanometer, 1 Batterie, 1 Blitzplatte, 1 Papieraufroller, 1 Farbflasche.

Mit dieser Station, welche vor Nässe vollkommen geschützt ist, kann natürlich auch im Freien bei jedem Wetter telegraphiert werden.

Signalapparat von Makenzie-Pond.

Wir hatten in der Ausstellung Gelegenheit, den genannten Signalapparat zu sehen und wiederholt zu erproben. Er ermöglicht es, mittels eines Leitungsdrahtes von einer Centrale aus an mehrere Stationen Signale zu geben und arbeitet nach den gemachten Wahrnehmungen mit vollkommener Präcision. Dabei ist er höchst einfach in der Handhabung und solid construiert.

Die Signale werden durch Zifferncombinationen gegeben. Der ausgestellte Apparat gestattete Combinationen von 1 bis 999. Es unterliegt aber keinerlei Schwierigkeit und bedingt keine Complication des Apparates, denselben für 4- oder 5ziffrige Zahlen einzurichten, so dass 9999, resp. 99999 Signale zu combinieren und mittels einer Leitung zu transmittieren möglich wären.

Wir geben die Beschreibung dieses interessanten Apparates nach der Zeitschrift „*La lumière electrique*“ vom 28. September 1881, welcher auch die Zeichnung entnommen ist.

Der Sender ist in Fig. 33 auf Tafel IX dargestellt und in folgender Weise construiert:

Drei Plättchen *a*, *a*, *a*, welche auf ihrem oberen Theile die 10 Ziffern unseres Zahlensystems tragen, sind in Führungen verschiebbar und haben an ihrem anderen Ende *b* zehn den Ziffern entsprechende, combinierte Reliefcontacte eingraviert. Vorne enthält das Kästchen, welches den Apparat einschließt, einen Ausschnitt, durch welchen die nach Bedarf combinierte Zahl sichtbar wird. Die Stellung der einzelnen Plättchen wird in der gewählten Stellung durch eine Feder in der Art fixiert, wie es die neben Fig. 33 gezeichnete kleine Figur darstellt.

Wenn die Plättchen so eingestellt sind, präsentieren ihre anderen Enden *b* in geradliniger Anordnung eine Anzahl Contacte und Unterbrechungen, welche der combinierten Zahl entsprechen. Über den Reliefcontacten bewegt sich ein Läufer *h* mit einer Schleiffeder, der durch ein Uhrwerk mit gleichmäßiger Geschwindigkeit nach oben gehoben wird, wenn er zuvor mit Hilfe der Schnur *q* nach abwärts gezogen wurde. Außerdem ist ein zweiter Schleifcontact *t* mit demselben Läufer verbunden, der erst die Communication mit der Batterie vermittelt, so oft die Feder *h* auf einem Contactstücke zu liegen kommt. Damit aber bei der Abwärtsbewegung des Läufers keine Stromschlüsse entstehen, die ja nur unregelmäßig sein könnten und zweimal erfolgen würden, hat Makenzie die Disposition so getroffen, dass nur bei der Aufwärtsbewegung des Läufers Stromschluss entsteht. Zu diesem Zwecke ist die Ebonitplatte *V*, an welcher die Feder *t* geführt wird, bei *F* schief durchschnitten und hat nur an ihrer unteren Seite ein Platinplättchen befestigt. Beim Abwärtsbewegen des Läufers gelangt die Feder *t* über die schiefe Ebene bei *F* auf die obere, isolierende Kante der Führung *V* und der Strom bleibt unterbrochen. Gelangt die Feder *t* ans Ende der Führung *V*, so überschreitet sie dieselbe an der schmalen Seite, um bei der Aufwärtsbewegung an der unteren leitenden Kante zu gleiten, wodurch so oft Stromschluss entsteht, als die Feder *h* auf einen Reliefcontact zu liegen kommt. Es werden auf diese Weise periodisch Stromschlüsse und Unterbrechungen bewirkt, wie sie erforderlich sind, damit am Empfänger diejenige Zifferncombination erscheine, welche am Sender zusammengestellt wurde.

Der Empfänger ist in der Seitenansicht in Fig. 32 auf Tafel IX dargestellt. Er hat so viele derartige Mechanismen nebeneinander angeordnet, als die höchste zu combinierende Zahl Ziffern hat, also 3 bis 5.

Jedes Rad *D* trägt an seinem äußeren Umfange in gleichmäßiger Vertheilung die 10 Ziffern, so dass mit den nebeneinander gereihten Rädern alle Zahlencombinationen vor einem Ausschnitte sichtbar gemacht werden können, welche in dem Zahlenraume liegen, für welchen der Apparat construiert ist.

Im normalen Zustande zeigen die Räder *D* im Ausschnitte die Ziffer 0 und werden in dieser Stellung durch einen elektromagnetischen Anschlag gehalten. Jedes dieser Räder kann aber selbständig durch die Wirkung der gezahnten Stange E' auf die Achse in Drehung versetzt werden. Die Verlängerung der Stange bildet ein gezahntes Metallstück mit der Arretierung d^2, welche vom Elektromagnet *A* bethätigt wird. Im Zustande der Ruhe kann nur das erste Rad rechts seine Bewegung beginnen, die anderen Räder

werden erst durch eine mechanische Wirkung des ersten Rades frei. Es sei hier nur erwähnt, dass in jeder Lage, welche das eine oder das andere der Räder unter dem Einflusse des Elektromagnetes einnimmt, nicht nur die Arretierung des eben bewegten Rades bewirkt wird, sondern dass gleichzeitig erst jetzt die Auslösung der Arretierung für das nächst liegende linke Rad erfolgt und dieses nun erst der Wirkung der Stange E' folgen kann. Wenn demnach die Schleiffeder im Empfänger die Contacte passiert, wird das erste Rad seine Bewegung vollbringen und in der richtigen Stellung nicht nur selbst arretiert werden, sondern auch das nächstfolgende Rad freimachen. Dabei wird die Arretierung des ersten Rades durch mechanische Mittel besorgt und weiter der Wirkung des Elektromagnetes entzogen. So erscheinen zunächst die Einheiten, hierauf die Zehner u. s. w. im Ausschnitte des Empfängers.

Die Einrichtung, durch welche es möglich wird, dass der Elektromagnet nicht früher auf das Rad der Zehner und Hunderter wirkt, bis das erste seine Bewegung vollbracht hat, besteht beiläufig in Folgendem. Die Speichen der Räder tragen Dorne 31, 32, 33 etc. etc. in spiralförmiger Anordnung und so vertheilt, dass jeder Bogen, welchen ein Rad bei einer einmaligen Auslösung zurücklegt, der Fallhöhe der Stange E' entspricht. Diese Stifte bilden demnach Arretierungspunkte für das massive Rad, wodurch einerseits die Bewegung desselben gleichmäßig bleibt, andererseits der Stoß genügt, um den Zapfen f^2 eingreifen zu machen und die Bremse G zu bethätigen, und zugleich die Auslösung des nächsten Rades frei zu machen. Damit aber dies erst geschehen könne, nachdem das erste Rad seine Bewegung ganz vollendet hat, muss der Zapfen diesen Effect erst dann vollführen können, wenn die Stromunterbrechung länger andauert, d. i. in den Momenten, wo der Läufer im Sender den Zwischenraum zwischen zwei Signalen durchläuft, also längere Zeit der metallische Contact ausbleibt.

Der Mechanismus, der diese complicierte Function vollbringt, ist in der Zeichnung angedeutet, lässt sich aber an der Hand der einen Ansicht nur dem Principe nach darlegen, wie es oben angedeutet wurde. Auch die citierte Quelle liefert deshalb nur eine mangelhafte Detailbeschreibung, die wir nicht reproducieren.

Fortschritte der Seerechts-Literatur.

Von Dr. Felix Stoerk, Privatdocent an der k. k. Universität in Wien.

I

Das internationale öffentliche Seerecht der Gegenwart. Von F. Perels, geh. Admiralitätsrath. Berlin 1882. Verlag von Mittler und Sohn. [8⁰. SS. XXII, 425.]

Als Robert von Mohl um die Mitte unseres Jahrhunderts in seiner weitausblickenden Geschichte und Literatur der Staatswissenschaft auf die See- und Handelsverhältnisse zu sprechen kam, glaubte er in dieser wichtigen Materie entschiedene Fortschritte von roher Auffassung und gewaltthätiger

Durchführung zu allgemeinerer Humanität bemerken zu können. Das Buch war zu Ende des Krimkrieges erschienen. Die verbündeten Mächte hatten dem Seehandel in Beziehung auf Verkehr mit dem Feinde, auf den Schutz feindlichen Gutes durch die neutrale Flagge, auf Nichtausgabe von Kaperbriefen u. s. w. Einräumungen gemacht, wie sie seit Jahrhunderten vergeblich erstrebt wurden. Und wenn diese Zugeständnisse zunächst auch nur als freiwillige und zurücknehmbare erklärt wurden, so war es dem Scharfblicke des Altmeisters doch sofort klar, dass von einem Zurückfallen in die alte Härte kaum mehr die Rede sein könne. Mit seltener Zuversicht schrieb er darum schon lange bevor der Vertrag des Jahres 1856 von den Großmächten zur Sanction gebracht worden war: „Natürlich muss auch die Literatur durch diese große Wendung der Dinge mächtig beeinflusst werden, und in diesem Theile des Völkerrechtes stehen wir unzweifelhaft am Anfange eines neuen Abschnittes“. Die Erwartungen blieben unerfüllt, zumal von Seite der Publicistik Deutschlands. Der Mangel einer staatlichen Concentration, die vielfachen deutschen Marinen, welche eine Marine Deutschlands nicht aufkommen ließen, die unverantwortlich geringe Pflege, die dem Seerechte an allen Hochschulen Deutschlands zu Theil wird, all dies bewirkte, dass die deutsche Literatur, welche für so vielerlei abseits gelegene Fragen Zeit findet, die großen Wandlungen des Jahres 1856 unbeachtet ließ. Weder von einer feineren juristischen Auslegung noch von einer Würdigung der historischen Thatsache in Beziehung auf Vergangenheit und Zukunft ist die Rede. Frankreich und England giengen hier voran, während von deutscher Seite Aegidi, H. Bischof, Marquardsen, Lehmann und Soetbeer nur einzelne Fragen zur Behandluug herausgriffen. Größer in Anlage und Ausführung sind die Arbeiten Attlmayr's und Ludwig Gessner's. Vornehmlich der Verfasser von „*Le droit des Neutres sur mer*“ zählte seit Jahren zu den sorgfältigsten Bearbeitern dieses einschneidend wichtigen völkerrechtlichen Stoffes. Die eigentliche Bedeutung seiner Schriften liegt jedoch in den polemischen Spitzen, welche sie gegen das reformfeindliche Verhalten Englands in allen Fragen des Seekrieges herauskehren. So sehr nun auch die Aufsätze Gessner's bei sorgfältiger Auswahl ein plastisches Bild dieses Fragenkreises skizzierten, sie blieben doch im Ganzen Bruchstücke, welche erst einer Verwertung und Sichtung bedurften. Dies ist nun den deutschen Vorarbeiten zu Theil geworden durch die umfassende systematische Darstellung des Gesammtstoffes, welche F. Perels, geh. Admiralitätsrath und vortragender Rath in der kaiserlichen Admiralität, unter dem Titel „Das internationale öffentliche Seerecht der Gegenwart“ kürzlich zur Publication brachte. Dem trefflichen Buche liegen die Vorlesungen über Völkerrecht und Seerecht zugrunde, die der Verfasser während der Jahre 1873 bis 1877 an der kaiserlichen Marine-Akademie zu Kiel abhielt, und es ist bestimmt, dem praktischen Gebrauch in denjenigen Berufskreisen zu dienen, welche sich mit dieser Rechtsmaterie zu befassen haben.

Eine eigentliche Feststellung der Rechtsnormen war dem Verfasser natürlich nur so weit möglich, als über dieselben wenigstens im Großen und Ganzen Einverständnis waltet. Das ist aber auf dem behandelten Gebiete nur zum Theil der Fall. Hier beschränkt er sich demnach, die von einander abweichenden Ansichten darzulegen und durch kurze kritische Erörterungen einen Anhalt für die Lösung der einschlagenden Fragen zu geben, um so zur Beseitigung der Rechtsunsicherheit nach Möglichkeit beizutragen. Gerade die wichtigsten Begriffe

des Seekriegsrechts, wie Kriegscontrebande, Blokade u. a. entbehren nach Umfang und Inhalt durchaus der sicheren Begrenzung — und Biegsamkeit ist das ihnen anhaftende Gepräge. Der Grund dieser Rechtsunsicherheit ist hauptsächlich in dem Umstande zu finden, dass, soweit nicht förmliche und klare internationale Einigungsacte vorliegen, jeder Staat leicht geneigt ist, das schwankende Recht in seinem Sonderinteresse auszulegen und anzuwenden. Verfasser citiert hiebei das zutreffende Wort Cauchy's: „*C'est cet état mixte, où la paix et la guerre se promènent, pour ainsi dire, côte à côte, sur le même élément, qui fait la difficulté principale du droit des gens maritime, et l'embarras de tous ceux qui essaient d'empréciser les règles*".

Auf den Inhalt des lebendig und klar geschriebenen Buches selbst übergehend, gibt uns eine kurze Einleitung den Begriff und die Begrenzung des Gegenstandes zu erkennen. Das internationale öffentliche Seerecht ist ebensowenig wie das allgemeine Völkerrecht ein universelles Recht. Die Existenz eines solchen universellen Rechts ist überhaupt nicht denkbar, so lange sich nicht alle Völkerschaften der Erde zu Culturstaaten emporgeschwungen haben. Das moderne Völkerrecht hat sich unter den christlichen Nationen Europas und den nach europäischem Muster organisierten Staaten Amerikas, in welchen der europäische Völkerstamm der herrschende ist, zu seiner heutigen Gestaltung entwickelt, und innerhalb dieser Grenzen lag bis in die neueste Zeit sein Rechtsgebiet. Seit der Mitte unseres Jahrhunderts hat sich aber dieses Gebiet wesentlich erweitert. Zunächst infolge des Pariser Friedens vom 30. März 1856, durch welchen die Türkei mit in die internationale Rechtsgemeinschaft aufgenommen wurde. Danach adoptierten auch die großen Culturstaaten Ostasiens, Japan und China, unter Aufgebung des Princips der Abschließung ihrer Grenzen, einen wesentlichen Theil des bis dahin nur von den christlichen Staaten unter einander als verbindlich anerkannten Völkerrechts. Als Quellen des positiven Völkerrechts stellen sich nach Ansicht des Verfassers dar: internationale Observanzen und der durch besondere Verträge geeinigte internationale Wille, Gesetze und Verordnungen der Einzelstaaten, Entscheidungen internationaler Schiedsgerichte, Gutachten von unparteiischen Autoritäten auf diesem Gebiete über einzelne Fragen und Fälle, wie denn überhaupt die Casuistik ein sehr wesentliches Hilfsmittel gerade dieses Theiles der Rechtswissenschaft ist. Endlich internationale Congressverhandlungen und die *opinio doctorum* der fachwissenschaftlichen Publicistik.

Im §. 3 wird den mittelalterlichen Rechtsbüchern, dem *Consolato del mare*, den *Rooles d'Oleron* und dem Seerechte von *Wisby* jene Würdigung zutheil, welche diesen Grundlagen aller späteren Rechtsentwicklung auch innerhalb der praktischen Aufgaben des Buches zukommen muss.

Der dann folgende erste Theil behandelt das Seerecht im Zustande des Friedens unter Zusammenfassung des Stoffes in acht Gruppen: Souveränetät über das Meer, Nationalität der Seeschiffe, Rechtsverhältnisse der Schiffe außerhalb ihrer heimatlichen Gewässer, Piraterie, seepolizeiliche Verhältnisse, Strandrecht und Hilfeleistung in Seenoth, Seeceremoniell, Mitwirkung von Seestreitkräften bei Erledigung völkerrechtlicher Streitigkeiten außerhalb des Kriegszustandes. Um zum Begriffe der Souveränetät über das Meer zu gelangen, beginnt der erste Abschnitt des Friedensrechtes mit Betrachtungen über die Freiheit des Meeres. Es ist charakteristisch, dass die auf dem Gebiete des Staatsrechtes so ungemein schwankende Souveränetätsidee in Ansehung des

öffentlichen Seerechts seit Jahrhunderten feste Gestalt angenommen hat und in ihrem principiellen Wesen keinem Meinungsstreite weiter unterliegt. Was wir unter Souveränetät auf hoher See zu verstehen haben, unterliegt juristisch keinem Zweifel. Es ist im Grunde etwas rein Negatives: die Ausschließung, die Unabhängigkeit von der nöthigenden Willkür einer fremden staatlichen Gemeinschaft. Zweifelhaft war nur die Anwendung dieses Satzes von Zeit zu Zeit in Ansehung aller Theile der hohen See. Der culturhistorisch bedeutungsvolle Kampf zwischen *mare liberum* und *mare clausum*, zwischen Grotius und Selden galt daher weniger der Klarheit des Begriffes, als vielmehr seiner ausnahmslosen praktischen Geltung. Die großen Prätensionen früherer Jahrhunderte, in denen wir eigentlich nur verfehlte Hilfsmittel einer unklaren Handelspolitik erblicken müssen, sowie isolierte Verwirrungen der späteren Zeit haben nunmehr ihre Bedeutung völlig verloren und können getrost dem Gedächtnisse der Rechtsgeschichte überliefert werden. Wir können mit Phillimore die heute feststehende Rechtsanschauung in dem Satze formulieren: *„the reason of the thing, the preponderance of authority, and the practice of nations, have decided, that the main ocean, inasmuch as it is the necessary highway of all nations, and is from its nature incapable of being continously possessed, cannot be the property of any one State“.* Das hindert nicht, dass das leitende Princip von der Freiheit des Meeres nach verschiedenen Richtungen hin, theils im Interesse des internationalen Seeverkehrs überhaupt, theils im Interesse der festländischen Autorität Modificationen unterworfen ist. An erster Stelle tritt uns hier der Begriff des Küstenmeeres entgegen, von dem Perels zutreffend betont, dass es sich bei diesem Vorbehalte nicht um ein Eigenthumsrecht, ein *dominium* handle, wie solches dem Staat an den Meeresufern zusteht, sondern um ein *imperium* und als Ausfluss desselben um die Berechtigung zu Dispositionen, Exclusionen und sonstigen Einwirkungen mannigfacher Art. Hinsichtlich des juristischen Charakters, welcher den Küstenmeeren zukommt, stehen wir in voller Übereinstimmung mit dem Verfasser des vorliegenden Handbuches und glauben in Ansehung einschlägiger Grundfragen auf die kurzen Bemerkungen uns beziehen zu können, welche wir in Band VI dieser Zeitschrift vor wenigen Jahren veröffentlichten [1]. Nur in einem Punkte müssen wir dem gelehrten Autor unsere unbedingte Zustimmung versagen, im Punkte der Fixierung der Seegrenze. „Als solche“, heisst es S. 24, „wird entweder eine feste, d. h. nach einem bestimmten Längenmaß ein- für allemale fixierbare Grenze angenommen, oder sie wird bestimmt nach Maßgabe der Möglichkeit, vom Strand aus das Meer beherrschen zu können. Die Praxis sowohl wie die Doctrin hat vielfach beide Definitionen zusammengeworfen, und auch die neuesten Lehrbücher suchen sich zum Theil durch thunlichst unklare Begriffsbestimmungen über die vorhandene Verwirrung hinwegzusetzen, obwohl die Lösung nennenswerte Schwierigkeiten nicht bietet, wenn man nur den richtigen Ausgangspunkt, nämlich die Möglichkeit der Ausübung eines continuierlichen Imperiums, eines wirklichen Besitzschutzes vom Land aus, festhält. Die übrigen Gesichtspunkte, welche den Vorbehalt des Küstenmeeres mit begründen, sind nicht geeignet, einen für alle Fälle rationellen Anhalt zu geben. Hiermit aber gelangt man von selbst zu der Consequenz, dass die Seegrenze des Küstenmeeres durch diejenige Linie ge-

[1] Stoerk. Die Jurisdiction in Küstengewässern. *„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens“.* Vol. VI, pag. 561 f.

bildet wird, bis zu welcher das Meer vom Strand aus geschützt werden kann. Die Ausdehnung des Küstenmeeres ist hiernach abhängig von der größten Tragweite der Geschütze jeder Zeitepoche.“ Diese Argumentation erscheint uns keineswegs klappend. Denn entweder muss die Möglichkeit der Beherrschung des Seegebietes vom Strand aus wörtlich genommen werden, dann erscheint es aber principwidrig, dass die Tragweite der Geschütze einer Zeitepoche gewissermaßen ideell generalisiert als juristische Norm aufgestellt werde; oder es kommt nicht darauf an, ob ein Staat gerade im Besitze von Geschützen größter Tragweite ist, in welchem Falle dann aber eine solche Art der Grenzbestimmung der Willkür freie Bahn eröffnet. Worauf kommt es denn im Grunde an bei Fixierung der in Frage stehenden Seegrenze? Zunächst doch sicherlich darauf, an jener Stelle, wo das staatliche Territorium in seiner specifischen Gesetzgebung das Meer berührt, das einer specifischen Gesetzgebung nicht unterliegt, der Herrschaft des positiven Rechts noch so weit Geltung zu sichern, als es mit dem Begriffe der Meeresfreiheit vereinbar ist. Die Individualkraft des Staates geht weit über dessen Grenzen hinaus und fordert ein gewisses Bewegungsgebiet, das zur See nur deshalb räumlich begrenzt werden muss, weil die örtliche Unbeschränktheit hier eben die Collision aller Berechtigungen hervorriefe. Diese Berechtigungssphäre muss aber auch darum möglichst genau fixiert sein, und deshalb erscheint uns die in einem bestimmten Längenmaß ausgedrückte Distanz als verlässlichere Norm für den Seeverkehr in Küstengewässern. Die völkerrechtliche Theorie beschäftigt sich mit Vorliebe mit der sogenannten Dreimeilengrenze. Unter Meilen sind hier Seemeilen zu verstehen, von denen 60 auf den Meridiangrad gehen, vier auf eine geographische Meile, drei auf eine Sea league. Diese Grenze findet sich in zahlreichen Staatsverträgen, namentlich in Fischereiconventionen, ferner in Gesetzen, Reglements, Neutralitätserklärungen, Kapereiverordnungen und anderweitigen Erlässen einzelner Regierungen. Ihr Ursprung ist darin zu finden, dass man seinerzeit drei Seemeilen als die Grenze der Tragweite von Geschützen ansah. Glaubt Perels mit einer Gruppe von Praktikern, dass diese Latitude, angesichts der modernen großen Schiffs- und Küstengeschütze mit einer Tragweite von acht Seemeilen, eine zu geringe sei, so möge sie vertragsmäßig erweitert und fixiert werden. Wir können beim besten Willen den Schaden nicht absehen, der (von principwidrigen Übergriffen natürlich abgesehen) daraus erwächst, dass Großbritannien im Zollinteresse das Recht der Controle durch seine Zollkreuzer bis auf vier leagues (12 Seemeilen) in Anspruch nimmt, und damit das Recht der Anhaltung und Revision aller innerhalb dieser Grenze segelnden, nach britischen Häfen bestimmten Schiffe, und im Falle der Contrebande oder Defraude die Befugnis zur Aufbringung und Aburtheilung des betreffenden Fahrzeugs durch ein britisches Gericht. Für die Vereinigten Staaten von Nordamerika glaubt Kent dieselben Gerechtsame behaupten zu müssen; insbesondere nimmt er auch für das Küstenmeer bis zu jener Grenze den neutralen Charakter in Anspruch. Gesteht doch Verfasser selbst zu: das britische Gesetz 26, Geo. II, welches vorschreibt, dass Schiffe, die von inficierten Plätzen kommen, beim Begegnen mit anderen Schiffen innerhalb vier leagues von der britischen Küste bei 200 Pfd. Sterl. Strafe ein Quarantainesignal geben sollen, — sei im allgemeinen sanitärischen Interesse durchaus zweckmäßig. Denken wir uns jeden Küstenstaat in dieser oder einer bestimmten geringeren Ausdehnung zu Befugnissen competent, welche seinem Verwaltungsbedürfnisse entsprechen, und die Sicherheit des

maritimen Verkehrs hat eine klar abgegrenzte Basis gewonnen. Verlassen wir doch nur endlich die aus der Barockzeit stammende Formel Bynkershoeks, der eben alles fehlt, was von einer juristischen Norm gefordert werden muss: Schärfe und regulatorische Kraft für jeden einzelnen Fall des wechselvollen Lebens.

Im Anschlusse an dieses interessante Thema behandelt Verfasser die geschlossenen Meere: die durch eine oder mehrere Meerengen vom Weltmeere aus zugänglichen Meere oder Meerbusen. In dieser Hinsicht sind von besonderer Wichtigkeit die Verhältnisse des Schwarzen Meeres, des Marmorameeres und der Ostsee, welche Punkte denn auch im §. 5 klare und knappe Darstellung finden. Ebendort findet sich auch eine Übersicht der in den verschiedenen Seestaaten in Kraft stehenden Rechtsgrundsätze hinsichtlich der Zulassung fremder Schiffe zur Küstenschiffahrt. Unter den dort angeführten fünfzehn europäischen Seestaaten ist die Küstenschiffahrt (Cabotage) in einigen ausschließlich den einheimischen Schiffen vorbehalten; in anderen ist sie völlig freigegeben; in noch anderen ist sie theils durch die Gesetzgebung, theils durch Verträge nur den Schiffen derjenigen fremden Länder, welche Reciprocität gewähren, gestattet. Was die außereuropäischen Länder betrifft, so ist in der Mehrzahl derselben die Cabotage der nationalen Flagge vorbehalten. Vor allem ist zu bemerken, dass die Vereinigten Staaten von Amerika die fremden Schiffe selbst von der Frachtfahrt zwischen ihren an verschiedenen Weltmeeren gelegenen Häfen unbedingt ausschließen. Dagegen lassen Brasilien, China und Japan die fremden Flaggen im Frachtverkehr an ihren Küsten ohne Weiteres zu. S. Vertrag zwischen den Staaten des Zollvereins, Mecklenburg und den Hansestädten und China vom 2. September 1861, Artikel 6 und 7 und Vertrag zwischen dem Zollverein und Japan vom 20. Februar 1869, Artikel 8. —

Der II. Abschnitt behandelt die Nationalität der Seeschiffe und die wesentlichsten Behelfe dieser Charakteristik: Flagge und Schiffspapiere. Auf diesem Gebiete hat sich Verfasser nach den bisher unerreichten Fachleistungen Pardessus und Ortolans für das internationale Recht auf die Betonung des deutschrechtlichen Standpunktes beschränkt. Der deutschen Kriegsflagge, der Flagge der deutschen Handelsmarine, dem Befugnisse zu ihrer Führung und den diesfälligen Controlmitteln ist daher eine entsprechend breite Stelle im Systeme angewiesen. War bisher vom Seegebiet und Schiffen im allgemeinen die Rede, geht die Darstellung nunmehr über zu den Rechtsverhältnissen der Schiffe außer ihren heimatlichen Gewässern. Eine doppelte Unterscheidung macht sich hierbei naturgemäß fühlbar, je nachdem sich das Schiff auf hoher See oder in Territorial-Gewässern befindet und anderseits, ob das Schiff Kriegsschiff oder Kauffahrteischiff ist. Für jede dieser Voraussetzungen hat sich eine mannigfache Gruppe von Rechtssätzen im Zeitenstrome ausgebildet, die uns Perels systematisch in klarer Entwicklung vor Augen führt. Auf S. 70 erwähnt Verfasser vorübergehend der seit kurzem in Anregung gebrachten Frage, die Verletzung submariner Kabel betreffend. Eine ausführlichere Darstellung dieses wichtigen Punktes wäre uns erwünscht gewesen. Uns will es nämlich scheinen, dass diese Frage, um welche sich Renault (Paris) und Fischer (Berlin) große Verdienste erworben haben, in ein falsches Fahrwasser gerathen sei durch die Unterschätzung der von den einzelnen Staaten aufgestellten Schutzvorschriften gegen die Zerstörung unterseeischer Kabel durch Vorsatz, Muthwille oder Fahrlässigkeit. Indem

man solche Verletzungen der dem submarinen Telegraphenverkehr dienenden Objecte zu einem Reat gegen das Völkerrecht hinaufschrauben will, verschleiert man den Blick auf die realen Verhältnisse und lockert die Wirksamkeit der factisch bestehenden rechtlichen Schutzmittel. Sowie das österreichische Strafgesetzbuch im §. 85 jeden mit schwerer Kerkerstrafe bedroht — von Ersatzpflicht abgesehen — welcher wo immer, sei es auch auf hoher See, fremdes Eigenthum beschädigt, enthalten auch fremde Gesetzgebungen für dieses Delict die gleiche Strafandrohung mit mehr oder minder gleichem Effect. Straflos ist also die Verletzung des auf hoher See befindlichen Kabelprivateigenthums nach dem Stande unserer Rechtsentwicklung nicht, die ungeheuere Schwierigkeit liegt eben nur in der prompten Constatierung des Verbrechens und in der Eruierung des Verbrechers. Theorie und Praxis müssen daher fortan einmüthig das Bedürfnis internationaler Aufsichtsmaßregeln betonen, um den nationalen Strafsanctionen in jedem einzelnen Falle doloser Beschädigung des submarinen Kabels zur vollen Wirksamkeit zu verhelfen. Der neuartigen Construction eines völkerrechtlichen Verbrechens jedoch bedarf es nicht. Nur mit diesem Vorbehalte schließen wir uns den hieher gehörigen Resolutionen an, welche das *Institut de droit international* in seiner Sitzung vom Jahre 1879 annahm und deren allgemeine Anerkennung uns nur für die Zeit des Kriegsfalles allerdings theoretisch motivierter und praktisch wertvoller erscheint. Die neuen Beschlüsse über ein neues Thema lauten:

„*I. Il serait très-utile que les divers Etats s'entendissent pour déclarer que la déstruction ou la détérioration des câbles sous-marins en pleine mer est un délit du droit des gens, pour déterminer d'une manière précise le caractère délictueux des faits et les peines applicables: sur ce dernier point on atteindrait le degré d'uniformité compatible avec la diversité des législations criminelles.*

Le droit de saisir les individus coupables, ou présumés tels, pourrait être donné aux navires d'Etat de toutes les nations, dans les conditions réglées par les traités, mais le droit de les juger devrait être réservé aux tribunaux nationaux du navire capturé.

II. Le câble télégraphique sous-marin qui unit deux territoires est inviolable. Il est à désirer, quand les communications télégraphiques doivent cesser par suite de l'état de guerre, que l'on se borne aux mesures strictement nécessaires pour empêcher l'usage du câble, et qu'il soit mis fin à ces mesures, ou que l'on en répare les conséquences, aussitôt que le permettra la cessation des hostilités.“

Hinsichtlich der Kauffahrteischiffe in fremden Hoheitsgewässern stellt §. 13 das unwidersprechliche Princip auf: „Kauffahrteischiffe, welche sich in den Hoheitsgewässern eines fremden Staates aufhalten, sind während der Dauer dieses Aufenthaltes grundsätzlich der Justiz- und Polizeigewalt dieses Staates unterworfen.“ In voller Übereinstimmung mit den Meistern der Theorie legt Verfasser hiebei den Ton auf das Moment des Aufenthaltes, um damit a contrario die rechtliche Unabhängigkeit jener Kauffahrteischiffe erkennen zu lassen, welche den Meeresspiegel, sei es auch innerhalb der Territorial-Gewässer, nur zum Zwecke der Passage durchschneiden. In Ansehung solcher durchsegelnden Schiffe kann das Territorialprincip keine Anwendung finden, soll nicht der freie Schiffahrtsverkehr auf hoher See gerade an den wichtigsten Punkten — den Meerengen — hoffnungslos unterbunden werden. Wenn die britische Regierung jetzt die Gerichtsbarkeit in Anspruch nimmt

nicht allein über solche fremde Schiffe, welche in dem der Hoheit der britischen Krone unterworfenen Seegebiet im eigentlichen Sinne des Wortes Aufenthalt nehmen, sondern auch über diejenigen, welche nur ihren Curs durch dieses Gebiet richten, nicht etwa auf Grund einer von ihr eingeräumten Concession — denn die britische Regierung hat eine solche weder zu ertheilen noch zu versagen — sondern kraft des allen Seefahrt treibenden Nationen an und für sich zustehenden Rechts des freien Verkehrs auf dem Ocean, insbesondere auch in den Verbindungsstraßen zwischen den verschiedenen Theilen desselben, so beschränkt sie sich nicht darauf, die Anwendung einer unbestrittenen Regel des internationalen Rechts in dem Strafverfahren vor den Gerichten des Landes zu sichern, sondern sie nimmt für die britische Krone eine Ausdehnung der Jurisdictionsgewalt in Anspruch, welche mit den Regeln des internationalen Rechts nicht in Einklang steht. Perels unterstützt diese These durch Heranziehung übereinstimmender Äußerungen nicht nur der festländischen Literatur, sondern macht uns auch mit den Aussprüchen englischer Autoren bekannt, welche die gegenwärtige Haltung Englands principiell desavouieren. Geringerer Meinungsverschiedenheit begegnet die Rechtsstellung der Kriegsschiffe in fremden Hoheitsgewässern. Die Forderungen des internationalen Handelsverkehrs, die naturgemäß dahin gehen, alle Schranken, Verbote und Verhinderungen aufzuheben, welche dem wirtschaftlichen Processe der Gütervertheilung hinderlich erscheinen, haben für den Verkehr der Kriegsschiffe keine Geltung. Der officielle Charakter, der dem Kauffahrteischiff nur ausnahmsweise anhaftet, steht jenem unablässig zu und folgt ihm daher auch, wenn sein Kiel die unter fremder Hoheit stehenden Gewässer durchschneidet. Diesem staatlich strengen Charakter gegenüber legt auch der Küstenstaat naturgemäß ein großes Gewicht auf die Herauskehrung seiner eigenen staatlichen Individualität. Die Seehäfen aller Nationen sind darum den Kriegsschiffen der im Friedenszustand befindlichen Mächte wohl geöffnet, aber jeder Staat hat das Recht, seine Häfen oder einzelne derselben fremden Kriegsschiffen zu verschließen, beziehungsweise die Bedingungen zu bestimmen, unter welchen er ein Einlaufen und den Aufenthalt gestatten will. Nur in Fällen der Seenoth wird ein Einlaufen niemals versagt werden dürfen. Das Recht der Kriegsschiffe, in fremde Hoheitsgewässer einzulaufen, begreift nicht die Befugnis, von den Seehäfen aus die Fluss- und Canalgebiete der betreffenden fremden Staaten zu befahren; hinsichtlich solcher Fahrten gelten vielmehr lediglich die Grundsätze, welche für das Betreten fremden Landgebietes durch Truppenkörper maßgebend sind. Danach ist ein Einfahren in solche Gebiete, wie überhaupt in fremde Binnengewässer, nur nach eingeholter Genehmigung der zuständigen Landesbehörde statthaft. Als im Sommer 1873 der österreichische Donau-Monitor LEITHA die Fahrt bis Straubing in Baiern unternahm, erklärte auf Beschwerde der baierischen Regierung die österreichische Behörde: das Fahrzeug mache nur eine Übungsfahrt, um der Besatzung Gelegenheit zu praktischen Studien eines fremden Fahrwassers zu geben; schließlich aber entschuldigte sich die österreichisch-ungarische Regierung und berief, da auf weiteres Ansuchen die baierische Regierung sich nicht dazu verstand, die Fortsetzung der Fahrt zu gestatten, das Fahrzeug ab. Die Unantastbarkeit, welche Kriegsschiffe überall zu beanspruchen haben, macht jedoch deren Befehlshaber nicht unverantwortlich; sie sind ihrer eigenen Staatsgewalt Rechenschaft schuldig und der Weg der Ausgleichung von Differenzen und Conflicten, deren Erledigung

nicht unmittelbar mit den Localbehörden des fremden Landes zu Stande gebracht werden kann, ist der diplomatische zwischen den beiden betheiligten Staatsgewalten. Nur wenn ein Kriegsschiff in fremdem Staatsgebiet Acte der Gewalt oder der Feindseligkeit vornimmt, ist die betreffende Regierung kraft des Rechts der Selbstvertheidigung und der gebotenen Wahrung ihrer eigenen Unantastbarkeit ohne Weiteres zu allen nothwendigen Gegenmaßregeln berechtigt. Ferner aber hat jedes Kriegsschiff die Gesetze des fremden Gebietes, in welchem ihm der Aufenthalt bewilligt ist, zu beachten, insbesondere sich der Hafenordnung zu unterwerfen; in diesem Sinne und nicht etwa als ein Verzicht auf die Exterritorialität ist es auch zu verstehen, wenn zahlreiche Staatsverträge, in welchen die Befugnis der Kriegsschiffe zum Einlaufen in die Häfen des anderen Theils festgesetzt ist, in Verbindung damit den Passus enthalten, dass sich die Schiffe während ihres Aufenthaltes daselbst den Gesetzen und Verordnungen des fremden Staates zu unterwerfen haben.

Die im Vorstehenden gekennzeichnete eximierende Repräsentativstellung kommt jedoch nicht nur dem Schiffe allein zu, sondern auch den Personen von der Besatzung, welche sich in dienstlicher Function am Lande befinden. Dieselben bleiben nach Ansicht unseres Verfassers für die Dauer ihres dienstlichen Aufenthaltes am Lande — wenn ein solcher nicht etwa von der fremden Staatsgewalt überhaupt untersagt worden war — lediglich der Jurisdiction und den Gesetzen des Staates unterworfen, welchem das Kriegsschiff angehört. Denn die ihnen, sei es ausdrücklich, sei es stillschweigend, ertheilte Bewilligung zum Aufenthalt in dienstlicher Function am Lande gilt nach allgemeiner völkerrechtlicher Regel als gegeben unter dem Verzicht auf die Ausübung einer Jurisdictions- oder Polizeigewalt. Foelix präcisiert diesen Standpunkt dahin: „*Le militaire sous drapeaux ou en activité de service, qui se trouve dans un pays étranger, est considéré comme étant dans sa patrie; par suite, même lorsqu'il est dans un pays ami ou neutre, les crimes ou délits dont il s'est rendu coupable seront punis comme s'il les avait commis dans sa patrie.*“ Es gilt dieser Grundsatz für einzelne Individuen ebensowohl wie für ganze Abtheilungen. Die Voraussetzung der Exemtion ist aber, dass solche Personen oder Abtheilungen sich nach Maßgabe der zugestandenen Bewilligung verhalten, also namentlich nicht etwa solche Theile des fremden Staatsgebietes betreten, die ihnen ausdrücklich untersagt worden sind. Bezüglich jener Personen von der Besatzung, welche sich nicht in dienstlicher Function am Lande befinden, steht dem fremden Staate die Jurisdictions- und Polizeigewalt im selben Umfange zu, wie in Ansehung anderer Ausländer. Die Praxis, beruhend theils auf Opportunitätsrücksichten, theils auf Connivenz, stellt sich aber so, dass in den meisten Fällen von jener an und für sich völlig unbestreitbaren Befugnis kein Gebrauch gemacht wird; vielmehr pflegen solche Personen, wenn sie sich eine strafbare Handlung gegen die Gesetze des fremden Landes haben zuschulden kommen lassen, nur vorläufig festgenommen und, unter Mittheilung des Thatbestandes, dem Commandanten ihres Schiffs zur Strafverfolgung übergeben zu werden.

Wir schließen uns hier unbedingt der Auffassung des Verfassers an gegenüber der von v. Ehrenkrook im 34. Beiheft zum deutschen Marineverordnungsblatt S. 55 ausgesprochenen gegentheiligen Anschauung. Daselbst heißt es wörtlich: „Nach unserem Dafürhalten kann eine zur Besatzung eines Kriegsschiffes gehörende Person, wenn sie sich für einige Stunden in einem

fremdländischen Hafen an Land begibt, weder mit dort lebenden ansässigen, resp. auf Reisen befindlichen Ausländern verglichen noch als „außer Dienst befindlich" betrachtet werden. Namentlich letzteres würde nicht mit den in unserer Marine vielfach herrschenden Anschauungen übereinstimmen. Es ist bekannt, dass beispielsweise die *„Instruction für den Commandanten eines von S. M. Schiffen oder Fahrzeugen"* im §. 2 den Grundsatz aufstellt: „Jedermann ist zu jeder Zeit, Tag und Nacht, gewissermaßen im Dienst etc." Also auch solche Personen, welche sich in der Freizeit der Erholung oder Privatbeschäftigungen hingeben. Schon nach dieser Auffassung des Begriffes „Dienst" dürfte es kaum noch unterschiedlich sein, ob nun solche Freizeit an Bord des Schiffes selbst oder am Lande verbracht wird. Während der Soldat am Lande, der nach Beendigung der Dienstbeschäftigungen privaten Interessen nachgehen will, sein Quartier ohne besondere Erlaubnis verlassen darf, ist die Beurlaubung von Mannschaften etc. der Kriegsschiffe ein durchaus dienstlicher Act, welcher bei uns mit namentlichem Aufruf, sorgfältiger Musterung, dienstlicher Beförderung an's Ufer u. dgl. m. beginnt und in derselben umgekehrten Weise dienstlich endet. Dazu kommt noch, dass ein zeitweiliges Beurlauben der Besatzungen an das Land eine physiologische und psychologische, ja sogar unter Umständen eine direct dienstlich angeordnete sanitäre Maßregel ist, resp. sein kann. Zieht man dann noch in Betracht, dass sich die Besatzungen von Kriegsschiffen niemals in privatem Interesse in fremdländischen Häfen befinden, sondern stets aus dienstlicher Veranlassung, d. h. infolge von Dienstbefehlen höherer militärischer Vorgesetzter, so gehen wir wohl nicht zu weit, wenn wir nach Vorstehendem jedem Aufenthalt von Personen von Kriegsschiffen am Lande im Auslande einen gewissen dienstlichen Anstrich direct beilegen, einerlei, ob ein solcher Landgang im Dienste oder „beurlaubt" vor sich gegangen ist. Wir setzen dabei, sowie bei den folgenden Erörterungen natürlich voraus, dass sich die betreffenden Persönlichkeiten in Uniform befinden und somit kenntlich sind. Schon aus diesen Gründen möchten wir es für gerechtfertigt erachten, wenn künftig durch internationale Vereinbarungen der Standpunkt zur Geltung gebracht wird, dass auch die Kriegsschiffsbesatzungen von der fremden Jurisdictionsgewalt eximiert sein sollen, einerlei, aus welcher Veranlassung sie sich am Lande befinden."

Diese Argumentation erscheint uns nichts weniger als zutreffend. Mag sein, dass auch hier wieder Praxis und Theorie in ewig unausgefochtenem Kampfe einander gegenüberstehen; aber wir können selbst vom Standpunkte der Praxis aus den Wert der von v. Ehrenkrook vorgeschlagenen Reform nicht erkennen. Im Gegentheil, wir würden dieselbe, ganz abgesehen von ihrem Widerspruche gegen alle Begriffe territorialer und Polizeihoheit, geradezu als nachtheilig bezeichnen für die Mannschaft eines in fremden Küstengewässern anlegenden Kriegsschiffes. Denn was wäre die nächste Folge einer solchen übermäßigen Ausspannung persönlicher Exemtion; wohin führte die Verleihung des exterritorialen Charakters an alle Mitglieder der dienstfreien Mannschaft bis zum jüngsten Schiffsjungen herab? Zweifellos dahin, dass die aus dem staatlichen Selbstbewusstsein entspringende Abneigung, fremde Kriegsschiffe einlaufen zu lassen, noch vermehrt und insbesondere das Betreten des Staatsgebietes seitens der Schiffsmannschaft strengsten Behinderungen oder zum mindesten Erschwerungen unterliegen würde. Jeder staatliche Organismus wäre dies seiner eigenen Hoheit und der Sicherheit seiner Bürger schuldig.

Die von v. Ehrenkrook aus sanitären Rücksichten als unerlässlich bezeichnete zeitweilige Beurlaubung der Besatzungen käme in ein lästiges Controlverhältnis gegenüber der Territorialgewalt, es träte somit im gegenwärtigen freien Zustande ein Wechsel ein, der weder dem Bedürfnisse der Schiffsbesatzung noch dem des zulassenden Staates entspräche.

Im Zusammenhange damit steht die Frage, ob ein Asylrecht an Bord von Kriegsschiffen, die sich in fremden Hoheitsgewässern befinden, anzuerkennen sei oder nicht. Nach Calvo und Bar spricht sich auch Perels ganz entschieden für die Bejahung aus. „Unseres Dafürhaltens muss das Asylrecht anerkannt werden; denn wenn die vollkommene Exterritorialität eines Kriegsschiffes, wo sich dasselbe auch immer befindet, zu Recht besteht, so liegt der Fall, wenn sich ein Verbrecher an Bord eines solchen geflüchtet hat, nicht anders, als ob er sich in fremdes Landgebiet geflüchtet hätte, in welches hinein eine Verfolgung seitens der ausländischen Behörde unzweifelhaft völkerrechtswidrig sein würde. Es kann sich mithin in derartigen Fällen nur darum handeln, ob nach den bestehenden Verträgen ein Anspruch auf Auslieferung geltend gemacht werden kann; ist das der Fall, so wird lediglich nach Maßgabe des betreffenden Vertrages zu verfahren sein. Festzuhalten ist aber, dass die Gewährung des Asyls, soweit kein Auslieferungsvertrag besteht oder soweit es sich nicht um Unterthanen des Staates handelt, dessen Flagge das Kriegsschiff führt, lediglich von dem Ermessen des Commandanten, beziehungsweise von dessen Instruction abhängig ist, und dass es keinem verständigen Commandanten einfallen wird, gemeine Verbrecher fremder Nationalität unter den Schutz seiner Flagge zu stellen.“ Zudem wird es sich in den häufigsten Fällen weder um gemeine noch um politische Verbrecher handeln, sondern die Kriegsschiffe gelangen häufig in die Lage, bedrohten Unterthanen der eigenen oder befreundeter Nation in erregten Tagen Zuflucht und Sicherheit zu gewähren. Zahlreiche Beispiele aus der jüngsten Zeitgeschichte sprechen für die außerordentliche Wichtigkeit und den praktischen Wert dieses kraft völkerrechtlicher Gewohnheit den Kriegsschiffen zustehenden Privilegiums, dessen Fortbestand im Interesse des transmarinen Verkehrs gefordert werden muss. Außer der Frage über das Asylrecht von Verbrechern hat auch diejenige über das Asylrecht von Sclaven mehrfach zu Erörterungen Anlass gegeben; am lebhaftesten traten die auseinandergehenden Anschauungen hervor, als seit dem Jahre 1870 die britische Praxis, abweichend von den bis dahin vertretenen Grundsätzen, in mehreren Fällen ein solches Recht für Sclaven, die sich an Bord eines britischen Kriegsschiffes geflüchtet hatten, während letzteres sich in den Hoheitsgewässern eines Landes aufhielt, in welchem der Zustand der Sclaverei zu Recht besteht, ablehnen zu sollen glaubte.

Besondere Befreiungen und Vergünstigungen gleich den Kriegsschiffen stehen gewohnheitsrechtlich auch solchen Schiffen zu, an Bord welcher sich fremde Souveräne oder deren Vertreter befinden. Eine Exemtion derjenigen Seeschiffe, welche außerhalb des Ressorts der Kriegsmarine für Staatszwecke verwendet werden, dieselben mögen Staats- oder Privateigenthum sein, kann, insofern das Moment der Repräsentation der Staatshoheit an Bord fehlt, grundsätzlich nicht anerkannt werden. Es werden indes, theils auf Grund besonderer internationaler Vereinbarungen, theils aus Connivenz, solchen Schiffen in fremden Hoheitsgewässern nicht selten mehr oder weniger umfassende Vergünstigungen, vorzugsweise bezüglich der Hafenabgaben und der Zollabfertigung eingeräumt. Insbesondere gilt dies hinsichtlich der Postdampfer, welche

sogar nach conventionellem Recht in einzelnen Fällen den Kriegsschiffen gleichgestellt sind.

Der IV. Abschnitt behandelt die Piraterie und den Negersclavenhandel, das System der gegen diese dunklen Punkte des Seeverkehrs gerichteten Maßregeln und internationalen Verfügungen. Damit hat sich Verfasser in natürlichem Anschlusse den Übergang geschaffen zur Besprechung der seepolizeilichen Verhältnisse. Es ist fast durchwegs junger Boden, auf den wir hier treten. Feste Gestaltung gewannen die im internationalen Schifffahrtsverkehr hinsichtlich des Verhaltens der Schiffe beim Begegnen ausgebildeten Gebräuche erst durch die als Anhang zu dem britischen Gesetz vom 29. Juli 1862 (25 and 26 Vict. c. 63) publicierten „*Regulations for preventing collisions at sea*“. Diese Vorschriften beziehen sich auf das Führen von Lichtern, die Anwendung von Nebelsignalen und das Ausweichen der Schiffe, sie traten mit dem 1. Juni 1863 in Kraft. Das Gesetz bedrohte jedes Zuwiderhandeln und jede Nichtbefolgung als ein Vergehen mit Strafe, stellte die Präsumtion auf, dass in Collisionsfällen derjenige als der schuldige Theil zu erachten sei, der gegen die Vorschriften gehandelt oder dieselben verabsäumt hatte, und regelte gleichzeitig die Controle des Vorhandenseins der erforderlichen Lichter und Nebelsignalapparate an Bord der Schiffe, unter Verbot des Gebrauchs anderer als der in den Vorschriften bezeichneten. Die übrigen Seestaaten, in voller Erkenntnis der Nothwendigkeit der Geltung gleichmäßiger Normen hinsichtlich dieses Gegenstandes, regelten denselben sohin in übereinstimmender Weise und seither hat das Seestraßenrecht in den concurrierenden Verordnungen der verschiedenen Staaten: über die Verhütung des Zusammenstoßes von Schiffen auf See, über das Verhalten der Schiffer nach einem Zusammenstoße, über Noth- und Lotsensignale etc. einen Apparat sorgfältiger Vorschriften, welche den Verkehr auf dem schwankenden Element durch die denkbarste Vorsorge möglichst zu schützen suchen. Der den Vorschriften der Quarantäneanstalten bestimmte §. 22 ergänzt das behandelte Thema in einer ebenso detaillierten als geschichtlich interessanten Darstellung.

Das Capitel über Strandrecht und Hilfeleistung in Seenoth geht nach einer rechtshistorischen Erörterung des mittelalterlichen „Schandrechtes“ zur modernen Bergung über. Wenn als eine wesentliche Aufgabe der Kriegsschiffe in Friedenszeiten der Schutz der nationalen Handelsschiffahrt anzusehen ist, so besteht daneben die Verpflichtung zur Hilfeleistung in Fällen der Seenoth den Schiffen aller Nationen gegenüber. Die *Queens Regulations* (§. 1594) sprechen diese Verpflichtung dahin aus: „*All Officers of Her Majesty's Ships are to afford every possible aid to Vessels in danger, distress, or in want of casual assistance and in saving life.*“ Das österreichische Reglement besagt: „Den k. k. Befehlshabern wird es zur Pflicht gemacht, Schiffen in Gefahr oder Seenoth sowie Schiffbrüchigen die ausgiebigste Hilfe und Unterstützung angedeihen zu lassen, und es soll hiebei kein Unterschied gemacht werden, ob die Schiffe oder Personen der eigenen oder ob sie fremden Flaggen angehören.“ Diese Pflicht besteht, auch wenn dies nicht ausdrücklich festgesetzt ist, für Kriegsschiffe aller Nationen, soweit es sich handelt: um Rettung von Menschenleben, um Beseitigung einer einem Schiff drohenden Seegefahr, um Errettung eines Schiffes aus einer bereits eingetretenen Gefahr, um Unterstützung im Falle von Mangel an unentbehrlichen Gegenständen, wie Proviant, Wasser, Feuerung, Materialien, um Schutz gegen Seeräuber; dagegen kann eine Verpflichtung zur Bergung von Gütern

nicht anerkannt werden. Der Bergelohn fällt nur, soweit seine principielle Anerkennung in Frage steht, in das Gebiet des öffentlichen Seerechts. Perels kann sich daher mit Recht auf diesen Punkt beschränken und hinsichtlich der privatrechtlichen Gestaltung des Hilfelohns auf die Literatur des Privatsee- und Handelsrechts verweisen.

Wer mit einiger Aufmerksamkeit der Entwicklung des internationalen Seerechts gefolgt ist, wird über die Thatsache nicht in Zweifel sein, dass das bei Perels im VII. Abschnitte kurz behandelte See-Ceremoniell zusehends von jener übergroßen Bedeutung verliert, welche ihm bei älteren Autoren so umfangreiche Behandlung sicherte. So lange das Princip von der Freiheit des Meeres noch nicht die allgemeine Anerkennung der Nationen gefunden hatte, ganz besonders aber im 17. Jahrhundert, als die willkürlichsten und zum Theil absurdesten Ansprüche in Betreff der Souveränetät über gewisse Meerestheile erhoben wurden, war die Lehre vom See-Ceremoniell eben ein sehr bedeutsames Capitel im internationalen Seerecht. Es handelte sich damals keineswegs bloß um observanzmäßige Höflichkeitsbezeugungen, zu deren Forderung alle seefahrenden Nationen gleich berechtigt und zu deren Leistung sie gleichmäßig verpflichtet waren, sondern um die äußere Bezeugung der Unterwerfung, welche einzelne Staaten, gestützt auf die von ihnen in Anspruch genommene Oberherrschaft über ganze Meere oder Meerestheile, noch mehr aber freilich auf überlegene maritime Streitkräfte, von anderen Staaten forderten, und deren Darbringung sie jederzeit bereit waren, nöthigenfalls mit Gewalt zu erzwingen. Diese Tage jugendlicher Empfindlichkeit der Staaten und ihrer Repräsentanten sind zum Heile unseres ruhebedürftigen Jahrhunderts vorüber, und Schiffsgruß und Gegengruß selbst zwischen Kauffahrteischiffen und Kriegsschiffen auf hoher See sind dem kaufmännisch geschäftigen Geiste unserer Zeit zu einer „unnützigen und lästigen Formalität“ herabgesunken. Weit bedeutungsvoller ist die vom Verfasser im nächsten Hauptstück behandelte Mitwirkung von Seestreitkräften bei Erledigung völkerrechtlicher Streitigkeiten außerhalb des Kriegszustandes, nur scheint uns der systematische Zusammenhang der hier besprochenen Themen mit lockeren Fäden verbunden, so dass die stoffliche Verbindung zwischen Interventionen und Repressalien kaum plastisch genug hervortritt. §. 29 stellt in einer längeren Scala die Fälle auf, in welchen Kriegsschiffe außerhalb des Kriegszustandes in Action zu treten berufen sind. Das historische Material markanter Fälle ist hier ebenso sorgfältig ausgewählt und übersichtlich gruppiert, wie bei der Besprechung von Embargo und Friedensblokade, womit Verfasser den ersten Theil seiner trefflichen Arbeit zum Abschlusse bringt.

Die Reihe rechtlicher Institute, welche den Inbegriff des öffentlichen Seerechts im Frieden bilden, finden ihre schützende Ergänzung, wie jedes andere staatliche Interesse, in der Entfaltung der staatlichen Kraft, im Kampfe zur See. Hegel sagt: „es sei schwer die Natur zu begreifen, aber noch unendlich herber den Staat in seinem Wesen zu erfassen.“ Am schwierigsten aber scheint es jene Punkte in Klarheit zu bringen, wo sich der Staat als Product der Natur darstellt mit all den Fehlern und Vorzügen einer solchen Provenienz. Nirgends tritt diese Wahrheit schärfer hervor, als wenn es sich um die

juristische Construction des Kriegszustandes handelt. Dieselben weichen Träumer eines ewigen Friedens, welche im Leben der Einzelnen um keinen Preis auf die „Wohlthaten der Concurrenz" auf den „Kampf der Interessen" verzichten möchten, glauben mit profunder Wissenschaftlichkeit zu handeln, wenn sie die Härten des Krieges in den Vordergrund rücken und dann aus dem Gesichtspunkte einer verschwommenen Humanität die Idee des Krieges als unzulässig und unvereinbar darstellen mit der Civilisationsstufe unserer Tage. Sie übersehen dabei, dass der Krieg, d. h. die Anspannung der staatlichen Kraft zur Durchsetzung des staatlichen Willens, im Grunde nichts anderes ist, als die Entwicklung derselben Factoren, welche im Wettbewerbe der Einzelnen zum wirtschaftlichen Untergange des Schwächeren führen, und dass der Krieg als Interessengegensatz nur dann aufhören kann, wenn alle wirtschaftlichen, nationalen und sittlichen Interessen ein Ende nehmen. Perels bemerkt darum mit tiefem Grunde, dass die metaphysische Frage nach der Begründung des Kriegsrechts nicht in die Lehre des positiven Völkerrechts gehöre. Wir können nur mit der Thatsache rechnen, dass der Krieg ebensowenig vermeidbar ist, wie es Streitigkeiten und Gewaltacte zwischen einzelnen Personen sind; dem Völkerrecht aber, indem es von der Thatsache der Zulässigkeit des Krieges ausgeht, fällt die Aufgabe zu, seine civilisatorische Macht auf diesem Gebiete zur Geltung zu bringen, darauf fußend, dass der Krieg ein Rechtsmittel, nämlich das äußerste Mittel der Selbsthilfe, sei. Nur wenn man diesen Standpunkt einnimmt, lassen sich Rechtsnormen für den Kriegszustand aufstellen, deren Ziel die möglichste Milderung seiner Übel ist; sieht man dagegen den Krieg als einen Zustand an, welchem die rechtliche Basis fehlt, so öffnet man damit auch jeder Willkür in seinem Verlauf die Pforten. Nichtsdestoweniger ist das Kriegsrecht aber auch heute noch die schwankendste Materie des Völkerrechts, und in erhöhtem Maße gilt dies für das Seekriegsrecht, d. h. denjenigen Theil der Materie, welcher sich auf die Verhältnisse der Kriegführenden zu einander und der Neutralen auf dem maritimen Gebiet bezieht. Wenn auch im allgemeinen für den Landkrieg und den Seekrieg dieselben Grundprincipien gelten, so liegt es doch einerseits in der Natur der Sache, und ist es andererseits durch die Jahrhunderte alte Praxis begründet, dass für den Seekrieg eine Reihe besonderer Maximen und Gebräuche, abweichend von der allgemeinen Kriegspraxis, bestehen, deren Eigenthümlichkeiten sowohl in den Beziehungen zwischen den kriegführenden Theilen selbst, als auch in dem Verhältnis derselben zu den Neutralen hervortreten. In ersterer Hinsicht sei namentlich hervorgehoben, dass der Seekrieg auch gegen das Eigenthum von Privatpersonen geführt wird, in letzterer seien hier erwähnt die mannigfachen Einschränkungen des neutralen Handelsverkehrs. Mit großer Schärfe kennzeichnet Perels diese Sachlage mit dem Satze: „Wenn der Seekrieg früher lediglich ein Raubkrieg war, so ist er es heute noch zum Theil."

Die Parteienstellung der kriegführenden Mächte findet im §. 32 namentlich mit Rücksicht auf den Bürgerkrieg eingehende Wiedergabe. Im Capitel vom Kriegsgebiet erscheint uns besonders die Frage über die Neutralisierung der Ostsee von besonderer Wichtigkeit für Jurisprudenz und Politik. Die Zulässigkeit einer Neutralisierung der Ostsee im Fall eines Krieges, bei welchem externe Mächte betheiligt sind, ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts wiederholt zum Austrag gebracht worden. Zuerst wurde im Jahre 1759 ein Abkommen zwischen Russland und Schweden geschlossen, in welchem die

Ostsee für ein allen Feindseligkeiten verschlossenes Meer erklärt wird. Dänemark trat im folgenden Jahre bei. Im Jahre 1780 brachten Dänemark und Russland von neuem das Princip zur Geltung; seine Berechtigung wurde ausdrücklich anerkannt von Frankreich. In den Separatartikeln zu dem Vertrage zwischen Russland und Preußen vom 8. Mai 1781 wird es ebenfalls aufrecht erhalten, ingleichen in späteren Conventionen der skandinavischen Mächte, namentlich in dem Artikel 10 des Vertrages zwischen Dänemark und Schweden vom 27. März 1794, welcher lautet: „*La Baltique devant toujours être regardée comme une mer fermée et inaccessible à des vaisseaux armés des parties en guerre éloignées, est encore déclarée telle de nouveau par les parties contractantes, décidées à en préserver la tranquillité la plus parfaite.*“ In diesem Jahrhundert hat man jedoch nicht daran festgehalten, wenngleich auch noch im Jahre 1806 der König von England den englischen Kriegsschiffen und Kapern verbot, in der Ostsee Kauffahrteischiffe anzuhalten, aufzubringen oder sonst der freien Fahrt derselben irgendwie hinderlich zu sein. Die Durchführung der Schließung der Ostsee würde, insofern es sich nur um die Sperrung von zwei engen Einfahrtspassagen handelt, selbst Seemächten ersten Ranges gegenüber vielleicht keine erheblichen Schwierigkeiten bieten. Für uns aber handelt es sich nicht um die Durchführbarkeit und die ohne Frage hohe strategische Bedeutung, sondern um die Berechtigung der Sperrung Kriegsschiffen gegenüber für die Dauer des Krieges. Diese aber kann nach Perels' Ansicht nicht im mindesten in Zweifel gestellt werden, vorausgesetzt, dass die die Ostsee umschließenden neutralen Staaten mit jener Sperrung einverstanden sind. Ohne hier ins Meritorische dieser Frage eingehen zu wollen, und unter Vorausschickung unseres offenen Bekenntnisses, dass wir jede derartige Neutralisierung als effective Einengung der Kriegsgewalt begrüßen, glauben wir doch die nach Jacobsen festgehaltene Vergleichung der Ostsee mit einem Binnenmeere — mare clausum — als unhaltbar bezeichnen zu müssen. Wenn der Verfasser sich auch auf Neumann (Grundriss des europäischen Völkerrechts §. 21) beruft, so scheint uns in der citierten Stelle nur eine Ungenauigkeit des Textes vorzuliegen, nicht aber eine offensichtliche Zustimmung zu dem aufgestellten Princip. Der Gedanke eines geschlossenen Meeres bildet eine diametrale Abweichung vom Princip der Meeresfreiheit und es würde daher allen Regeln juristischer Construction vom Grunde aus widersprechen, diese Ausnahme nicht streng zu interpretieren. Der Begriff des Binnenmeeres äußert seine logischen Consequenzen nicht nur in Kriegszeiten, sondern vor allem in den Tagen des ungestörten friedlichen Verkehrs zur See. Erkennen wir nun dem Binnenmeer die Qualität zu, dass es fremden Staaten geschlossen ist, ... „wenn der Uferbesitzer so will, oder auch, wenn die mehreren, alleinigen Uferbesitzer es im Einvernehmen so wollen“ — so erweitern wir den Ausnahmsbegriff des geschlossenen Meeres in einem solchen Umfange, dass die Geltung der Regel in ihrer Grundtiefe erschüttert wird. Ist der logische Sprung dann gar so groß, wenn man von dieser Doctrin aus — die Zustimmung aller Adjacenten vorausgesetzt — eines Tages das mittelländische Meer für mare clausum erklärt? *C'est le premier pas qui coûte.* Bleiben wir also darum bei den Interpretationen v. Martens, Hautefeuilles, Ortolans, welche der Begriffsausdehnung entgegentreten, ohne dass dadurch der Ostsee die Fähigkeit genommen würde, in Kriegsläuften den friedlichen Verkehr auf ihrem Gebiet vor den Einwirkungen feindlicher Gewalt zu wahren. Nur mit diesem

Vorbehalt stimmen wir daher dem gelehrten Verfasser zu, wenn er sagt: „Nach Lage der Sache wird es in künftigen Kriegen von dem politischen Ermessen der neutralen Ostseemächte abhängen, ob sie von ihrem Recht, dieses Meer den Kriegsoperationen zu verschließen, Gebrauch machen wollen. Die Nichtausübung dieses Rechts, z. B. während des orientalischen Krieges von 1854—1856, deren Grund zum Theil in der politischen Stellung, welche die neutralen Ostseemächte damals einnehmen zu sollen glaubten, theils in der gewaltigen maritimen Überlegenheit der Westmächte lag, gegen deren Flotten damals auch ein passiver Widerstand seitens der neutralen Ostseestaaten überhaupt mit Aussicht auf Erfolg nicht in Scene gesetzt werden konnte, ingleichen die Nichtausübung während des letzten deutsch-französischen Krieges, ändert in der Sache nichts.“ In Betreff der Neutralisierung des Suezcanals hat das *Institut de droit international* in seiner Sitzung vom 4. September 1879 die folgenden Resolutionen angenommen: *I. Il est de l'intérêt général de toutes les nations, que le maintien et l'usage du canal de Suez pour les communications de toute espèce soient autant que possible protégés par le droit des gens conventionnel. II. Dans ce but, il est á désirer que les États se concertent, á l'effet d'éviter autant que possible toute mesure par laquelle le canal et ses dépendances pourraient être endommagés ou mis en danger, même en cas de guerre. III. Si une puissance vient à endommager les travaux de la Compagnie universelle du canal Suez elle sera obligée de plein droit à réparer aussi promptement que possible le dommage causé et à rétablir la pleine liberté de la navigation du canal.*

Bei Behandlung der activen und passiven Kriegsgenossenschaft, der Kaperei, der Mittel und Maßregeln der Kriegführung fesselt namentlich die Organisation freiwilliger Seewehren unser fachliches Interesse. Die Parallele (Seite 180) mit den organisierten Freischaaren des festländischen Krieges ist durchaus zutreffend und dürfte vom principiellen Gesichtspunkte aus eine ernstliche Widerlegung kaum erfahren können. Ein praktisches Beispiel bot die Bildung einer solchen freiwilligen Seewehr nach Ausbruch des deutsch-französischen Krieges im Jahre 1870, genehmigt durch den Erlass des Königs von Preußen vom 24. Juli 1870. Derselbe lautet:

1. Es ist ein öffentlicher Aufruf an alle deutschen Seeleute und Schiffseigner zu erlassen, sich dem Vaterlande mit ihren Kräften und geeigneten Schiffen zur Verfügung zu stellen, und zwar unter nachstehenden Bedingungen:

a) Die zur Disposition zu stellenden Fahrzeuge werden von einer aus zwei Marineofficieren und einem Schiffsbauingenieur bestehenden Commission, in Betreff ihrer Tauglichkeit zu dem beabsichtigten Zwecke, geprüft und eventuell taxiert. Im zutreffenden Falle erhält der Eigenthümer sogleich $^1/_{10}$ des Taxpreises als Handgeld, worauf er sogleich die nöthige freiwillige Mannschaft zu heuern hat;

b) die auf solche Weise angeworbenen Officiere und Mannschaften treten für die Dauer des Krieges in die Bundesmarine und haben deren Uniform und Gradabzeichen anzulegen, deren Competenzen zu empfangen und sind auf die Kriegsartikel zu vereidigen. Die Officiere erhalten Patente ihres Grades und die Zusicherung, dass sie, für den Fall ausgezeichneter Dienste, auf ihren Wunsch auch definitiv in der Kriegsmarine angestellt werden können. Officiere und Mannschaften, welche im Dienste ohne eigenes Verschulden erwerbsunfähig geworden, erhalten Pension nach den für die Bundesmarine giltigen Sätzen.

2. Die geheuerten Schiffe fahren unter der Kriegsflagge des Bundes.

3. Dieselben werden seitens der Bundesmarine armiert und für den ihnen zugedachten Dienst eingerichtet.

4. Die im Dienst des Vaterlandes etwa zu Grunde gegangenen Schiffe werden den Eigenthümern nach ihrem vollen Taxwert bezahlt. Können sie nach dem Kriege den letzteren unbeschädigt zurückgegeben werden, so gilt die beim Engagement gezahlte Prämie als Heuer.

5. Demjenigen Schiffe, welchem es gelingt, feindliche Schiffe zu nehmen, oder zu vernichten, wird eine entsprechende Prämie gezahlt und zwar für die Zerstörung einer Panzerfregatte 50.000 Thlr., einer Panzercorvette oder Widderschiffs 30.000 Thlr., einer Panzerbatterie 20.000 Thlr., eines Schraubenschiffs 15.000 Thlr. und eines Schraubenfahrzeuges 10.000 Thlr. Diese Prämien werden den betreffenden Schiffseignern ausgezahlt, denen anheimgestellt werden muss, sich bei der Anwerbung der Bemannung mit dieser über die derselben etwa zu gewährenden Antheile an der Prämie zu vertragen. —

Die französische Regierung erhob gegen die Zulässigkeit der Bildung einer solchen freiwilligen Seewehr Bedenken und wendete sich damit an die englische Regierung; es wurde namentlich hervorgehoben, dass es sich dabei um eine Wiedereinführung der Kaperei zu handeln scheine. Die englischen Kronjuristen gaben dagegen ihr Gutachten dahin ab, dass eine Verletzung der Pariser Declaration von 1856 nicht vorliege, da die betreffenden Schiffe einen Theil der Kriegsmarine des norddeutschen Bundes bilden sollten. Dazu kommt, dass die Action derselben sich lediglich gegen die feindlichen Kriegsschiffe richten sollte[1]).

Im allgemeinen Theile der Lehre von den einzelnen Kriegsmitteln (§. 35) ist Verfasser in der Lage, seine Auseinandersetzung durch Verweisung auf die autoritären Bestimmungen der Brüsseler Conferenz zu stützen, was auch in didaktisch klarer und fließender Weise erfolgt, bei den Hilfsmitteln im Seekriege im Besonderen jedoch fehlt diese sichere Basis; Verfasser bietet uns daher die Gruppe hieher zielender Fragen in freierer selbständiger Argumentation. Der schwankende Charakter, die Inconsequenz bei Betonung von Opportunitätsrücksichten, welche dieser Materie überall anhaften, geben andererseits gerade diesem Theil der Perels'schen Schrift einen Zug von Unklarheit und Divergenz, der zur Vorsicht mahnt, wenn es sich darum handeln sollte, an der Hand praktischer Fälle die hier aufgestellten Lehren auf ihre Richtigkeit zu prüfen. So hebt Verfasser beispielsweise auf S. 198 ausdrücklich hervor: „Auch in der neueren Doctrin des Völkerrechts wird in der Regel als der Kriegssitte zuwider erklärt: der Gebrauch von glühenden Kugeln oder Pechkränzen, ferner die Verwendung von Brandern gegen feindliche Schiffe. Dieser Standpunkt kann in dem Zeitalter der artilleristischen Sprenggeschosse, der Torpedos und Seeminen nicht aufrecht erhalten werden. Es ist aber auch schwer abzusehen, weshalb früher derartige Mittel als verpönt galten, da doch die möglichst gründliche Vernichtung der feindlichen Seemacht das Hauptziel des Seekrieges ist, und die Vernichtung von Schiffen im Gefecht nicht ausführbar ist, ohne die gesammte Besatzung in Mitleidenschaft zu ziehen.“ Uns erscheint es nicht nur leicht abzusehen, weshalb früher derartige Mittel als verpönt galten, wir wären auch ohne ganz besondere Anstrengung, durchaus unter Anerkennung der Zwangsgebote des Krieges, in der Lage, einzusehen,

[1]) Siehe den Notenwechsel im Staatsarchiv Bd. 20, Nr. 4345 und 4346.

weshalb jetzt Kampfmittel solcher Natur aus der Reihe der zulässigen gestrichen würden. Es ist eben ganz falsch, wenn man meint, der gewaltigen und geheimnisvollen Erscheinung des Krieges gegenüber mit bloßen Vernunftgründen und Figuren logischer Folgerung auszureichen. Wenn „die möglichst gründliche Vernichtung“ der feindlichen Macht das Hauptziel des Seekrieges ist, so dass jede andere Rücksicht abseits tritt, dann sind alle Declamationen gegen die egoistische Haltung Englands, gegen die Wegnahme feindlichen Privatgutes zur See etc. luftige Redeformen, und dann wäre auch nicht abzusehen, warum der Gebrauch einer falschen Flagge in allen Fällen, List und Betrug dem Gefühle des Kriegers widersprächen, das nur im Dienste für den staatlichen Zweck seine Befriedigung finden müsste. So stehen aber zum Glück die Dinge nicht, weil sie so aus Gründen menschlichen Fortschrittes nicht stehen sollen. Gründe des staatlichen Zweckes sind eben nicht allein ausschlaggebend für die Fortbildung und Entwicklung des Kriegsrechtes zu Land wie zur See, sondern hier wie dort treten humanitäre Strebungen, Rechtsüberzeugung und Gefühl ritterlicher Ehre jenem obersten Ziele entgegen, oder doch mindestens mäßigend zur Seite, um so das oft verlachte und doch unerschütterliche Wort Montesquieu's im Lichte ewiger Wahrheit strahlen zu lassen: „*Le droit des gens est naturellement fondé sur ce principe, que les diverses nations doivent se faire dans la paix le plus de bien, et dans la guerre le moins de mal qu'il est possible, sans nuire à leurs véritables intérêts.*“

Unserer Überzeugung nach wird nicht eher rechtliche Sicherheit in diese schaukelnde Materie kommen, bis nicht die allgemeine Rechtsüberzeugung der civilisierten Völker in einem Analogon zur Genfer Convention und zur Brüsseler Kriegsconferenz ihren Ausdruck gefunden haben wird. Wir kennen die Schwierigkeiten und den stolzen Hohn, den ein seemächtiger Staat allen Bestrebungen nach Reformen dieser Art entgegenzustellen bemüht ist, wir kennen aber auch die Pflicht der Lehre, die berufen ist, den Widersinn des Bestehenden so lange bloßzustellen und zu bekämpfen, bis nach Voltaire's Ausspruch: „*la raison finira par avoir raison* !“

Dem Capitel von der Seebeute (§. 36) war es kaum möglich mehr neue Seiten abzugewinnen. Perels macht uns gleichwohl hier mit zahlreichen Actenstücken bekannt, welche auf den gegenwärtigen Stand des Seebeuterechts, der Kaperei und des Kriegsanfangs zur See scharfes Licht werfen. Die sofortige Ausübung des Seebeuterechts nach erfolgter Kriegserklärung, welche ehedem constante Praxis war, ist nämlich seit der Mitte dieses Jahrhundertes nicht mehr üblich. Man erachtete es der Billigkeit entsprechend, den feindlichen Kauffahrteischiffen einen je nach Lage der Verhältnisse bemessenen Aufschub zu gewähren.

Bahnbrechend waren in dieser Hinsicht die bei Ausbruch des Krimkrieges ergangenen englischen und französischen Erlässe. Entsprechend dieser neueren Praxis setzte der Erlass des französischen Marineministers vom 25. Juli 1870 fest, dass deutsche Kauffahrteischiffe, welche vor der Kriegserklärung Fracht für Frankreich oder für französische Rechnung geladen hatten, keine Prisen seien, sondern dass sie ihre Ladung löschen und mit Geleitschein nach der Heimat entlassen werden sollen, und ferner, dass auch später deutschen Schiffen, welche in Unkenntnis des Kriegszustandes in französische Häfen einlaufen, eine dreißigtägige Frist zum Auslaufen und sodann ein Geleitschein zur freien Rückfahrt ertheilt werden solle. Ebenso setzte die deutsche Ver-

ordnung vom 19. Jänner 1871, betreffend die Aufbringung und Wegnahme französischer Handelsschiffe, namentlich mit Rücksicht darauf, dass im Vertrauen auf den früheren Verzicht neutrales Gut auf französischen Schiffen verladen sein konnte, einen Aufschub bis zum 10. Februar fest.

Bei Einschränkungen des Rechts der Seebeute unterscheidet der Verfasser: 1. conventionelle Ausschließung, wie in dem Vertrage zwischen den Vereinigten Staaten von Nordamerika und Italien vom 26. Februar 1871, in dessen Artikel 12 der Grundsatz der Freiheit des feindlichen Privateigenthums zur See ausgesprochen worden ist. Derselbe lautet: „*Les hautes parties contractantes stipulent que, en cas de guerre entre elles, la propriété privée de leurs citoyens ou sujets respectifs, à l'exception de la contrebande de guerre, ne pourra être prise ni saisie, en pleine mer ou ailleurs, par les bâtiments armés ou les forces militaires de l'autre partie, étant bien entendu que cette exemption ne s'étend pas aux bâtiments et à leur cargaison qui tenteraient d'entrer dans un port bloqué par les forces navales de l'autre partie.*“ 2. Einseitige Untersagung der Ausübung des Rechtes. Eine solche ist mehrfach erfolgt und zwar entweder unter der Voraussetzung der Reciprocität oder ohne diese Voraussetzung. Als Beispiel für die erstere gilt die kaiserlich österreichische Verordnung vom 13. Mai 1866, welche bestimmt: „Mit Bezug auf die Declaration der am Friedenscongresse in Paris vertretenen Mächte vom 16. April 1856, womit über die Abschaffung der Kaperei und über die Rechte der Neutralen internationale Grundsätze vereinbart wurden, welche zum Zwecke haben, die durch die Unsicherheit des öffentlichen Rechtes gesteigerten nachtheiligen Einwirkungen eines Krieges auf den Handel zur See nach Thunlichkeit zu mildern, und in der Absicht, zur weiteren Verwirklichung dieses Zweckes, soweit dies von Österreich abhängig ist, unter Voraussetzung der Gegenseitigkeit, beizutragen, finde Ich, nach Anhörung Meines Ministerrathes, zu verordnen:

Art. I. Handelsschiffe und ihre Ladungen können aus dem Grunde, dass dieselben einem Lande angehören, mit welchem Österreich im Kriege ist, von österreichischen Kriegsfahrzeugen zur See nicht aufgebracht, noch von österreichischen Prisengerichten als gute Prise erklärt werden, wenn die feindliche Macht den österreichischen Handelschiffen gegenüber die Gegenseitigkeit beobachtet. Die Beobachtung der Gegenseitigkeit wird bis zum Nachweise des Gegentheiles angenommen, wenn eine gleich günstige Behandlung der österreichischen Handelsschiffe von Seite der feindlichen Macht, durch die bekannten Grundsätze ihrer Gesetzgebung oder durch die vor dem Beginn der Feindseligkeiten von ihr verkündeten Erklärungen verbürgt ist. Art. II. Auf Handelsschiffe, welche Kriegscontrebande führen oder rechtsverbindliche Blokaden brechen, findet die Bestimmung des Artikel I keine Anwendung.

Im Anschlusse hieran ergieng ein Erlass der Krone Preußen vom 19. Mai 1866, wonach im Falle eines Krieges die den Unterthanen des feindlichen Staates gehörenden Handelsschiffe der Aufbringung und Wegnahme durch Kriegsfahrzeuge nicht unterliegen sollen, sofern von dem feindlichen Staat die Gegenseitigkeit geübt wird. Die kaiserlich österreichische Verordnung vom 9. Juli 1866, betreffend die Anhaltung, Aufbringung und prisengerichtliche Behandlung von feindlichen und verdächtigen Schiffen nach Ausbruch des Krieges zur See hält die Grundsätze derjenigen vom 13. Mai aufrecht. Für Italien hatten bereits die Artikel 211 und 212 des Seegesetzbuches vom 21. Juni 1865 die wichtige Vorschrift eingeführt, dass, unter der Voraus-

setzung einer reciproken Behandlung, die Wegnahme feindlicher Handelsschiffe durch italienische Kriegsschiffe abgeschafft sein soll, ausgenommen wegen Kriegscontrebande oder Blokadebruches. Ohne Voraussetzung der Reciprocität verordnete das Präsidium des norddeutschen Bundes unterm 18. Juli 1870: „Französische Handelsschiffe sollen der Aufbringung und Wegnahme durch die Fahrzeuge der Bundeskriegsmarine nicht unterliegen. Diese Bestimmung findet keine Anwendung auf diejenigen Schiffe, welche der Aufbringung und Wegnahme auch dann unterliegen würden, wenn sie neutrale Schiffe wären." Durch die Verordnung vom 19. Jänner 1871 ist jedoch diejenige vom 18. Juli 1870 mit dem 10. Februar 1871 außer Wirksamkeit gesetzt worden, nicht, weil die französische Regierung keine Reciprocität deutschen Schiffen gegenüber zugestanden hatte, sondern um Repressalien zu nehmen wegen Verletzungen des Völkerrechts, welche von dem französischen Kriegsdampfer Desaix gegen deutsche Schiffe begangen worden waren. — Eine Einschränkung des Rechtes der Seebeute erfolgt überdies zu Gunsten des Seefischereigewerbes und nach einer sich befestigenden Anschauung in den Fällen der Seenoth nach der Völkerrechtsregel des *respect pour le malheur.*

Dem Rechtssystem der Neutralität ist der II. Abschnitt gewidmet. Die Grundzüge der Lehre, die Wandlungen, welche die Rechtsanschauung im Zuge der Jahrhunderte zurückgelegt, sind hier mit Sorgfalt und Klarheit dargestellt, während die Ansatzstellen künftiger Entwicklungen in wissenschaftlicher Ruhe angedeutet sind. Die Literatur, welche sich im Laufe der letzten Jahre dieser Frage mit Eifer und Scharfsinn zugewendet hat, muss sich am Ende doch gestehen, dass sie hier wirkungsloser als irgend sonst operiert. Der Versuch v. Ehrenkrook's der Confiscation des feindlichen Privateigenthums zur See[1]) mittels eigenartiger juristischer Construction zu einer neuen Basis zu verhelfen, erscheint daher zeitlich mindestens deplaciert, abgesehen von materiellen Einwänden, welche seiner Argumentation in Fülle entgegenstehen. Wir müssen gerade an dieser Stelle Gessner nur zu sehr Recht geben, wenn er sagt: Große Reformen des internationalen Rechts haben in friedlichen Zeiten sehr selten eine befriedigende Lösung gefunden. Fast scheint es, dass nur die Drohung der herannahenden Kriegsgefahr oder die düstere Erinnerung an die soeben überstandenen Leiden des Krieges im Stande sind, der Diplomatie die zu dieser Lösung erforderliche Elasticität und Thatkraft zu verleihen. — Diplomatische Verhandlungen haben den hartnäckigen Widerstand, welchen die besonderen Interessen einzelner Mächte völkerrechtlichen Reformen entgegenzustellen pflegen, in der Regel nur dann zu durchbrechen vermocht, wenn sie von einem großen Impulse des öffentlichen Rechtsbewusstseins, den ruhige und normale Zeiten selten hervorzurufen pflegen, hierin unterstützt wurden. Perels stellt denn auch im Paragraphen über das Wesen der Neutralität von vorneher den Vorbehalt auf, dass die einschlägigen Rechte und Pflichten nur nach Möglichkeit entwickelt und festgestellt werden sollen, denn eine strenge Definierung auf dem Boden des Völkerrechts sei hier keineswegs nach allen Richtungen hin durchführbar. So geht denn das Lehrbuch, reichlich auf historische Daten gestützt, von der Integrität des neutralen Seegebietes (§. 39) zu den militärischen Actionen der Kriegführenden im neutralen Gebiete über (§. 40). Das materielle Prisenrecht gegen Neutrale und die Normen zum Schutze des maritimen Handels-

[1]) A. a. O. Beiheft Nr. 35, Seite 31 ff.

verkehrs der Neutralen (S. 237—247) zeigen in klarer historischer Darstellung den spiralförmigen Weg, den die Anerkennung des Privateigenthums zur See vom *Consolato del mare* bis zum Pariser Congress zurückgelegt hat. Im Anhange zu diesem Abschnitt werden das Rechtsinstitut der Neutralitätserklärungen, der Hilfeleistung seitens Neutraler und mit wertvoller Ausführlichkeit der zwischen Großbritannien und den Vereinigten Staaten von Nordamerika vom 8. Mai 1871 zu Washington abgeschlossene Vertrag mit den berühmt gewordenen drei Regeln neutralen Verhaltens behandelt.

Mit der Lehre der Neutralität im engsten Zusammenhange steht die Frage über die Zulässigkeit des Verkaufs von Kriegscontrebande seitens Neutraler. Sie ist namentlich für den maritimen Handelsverkehr von tief eingreifender Bedeutung. Wir brauchen nur auf die noch in frischer Erinnerung befindlichen Vorgänge während des Krieges von 1870 zu verweisen, um die Richtigkeit dieser Auffassung zu bestätigen. Es ist eine unbestreitbare Thatsache, dass nach der Katastrophe von Sedan Frankreich allein durch die in England und den Vereinigten Staaten angekauften Waffen zur Fortsetzung des Krieges in den Stand gesetzt wurde. Wenn es aber den Neutralen gestattet ist, durch ihre Handlungen die Verlängerung der Kriege, und nach den Umständen die Entscheidung über den Ausgang derselben herbeizuführen, so kann von Pflichten der Neutralen überhaupt nicht mehr die Rede sein und dann wird auch den Kriegführenden nichts anderes übrig bleiben, als auf den Standpunkt des alten römischen Völkerrechts zurückzukehren, welches nur Feinde und Alliierte kannte. Der Begriff der Neutralität, den auch das Mittelalter nicht kannte, ist eine der gewichtigsten Errungenschaften des modernen Völkerlebens. Selbst Grotius hatte über die Neutralität noch die dürftigsten Anschauungen; es fehlte ihm sogar ein Wort für diesen Begriff, und er beschränkte sich darauf, die Neutralen als Medii zu bezeichnen. Um diesen Gewinn daher dauernd zu befestigen, ist es nöthig, alle Erscheinungen abzuhalten, welche dem Wesen der Neutralität widersprechen oder den Umfang ihres Pflichtenkreises jenseits aller Berechnung erweitern. Ein wirksames Mittel hierzu ist eine möglichst scharfe Kennzeichnung des Begriffes der Contrebande. Perels gründet die Lehre von der Kriegscontrebande hauptsächlich auf zwei Sätze:

1. Angehörige neutraler Staaten haben sich jeder Begünstigung der Kriegführenden zu enthalten; handeln sie dem zuwider, so machen sie sich einer feindseligen Handlungsweise gegen denjenigen schuldig, dessen Interessen durch die Begünstigung verletzt werden; es ist hierbei ohne Belang, ob sie dabei einem Verbot ihrer eigenen Regierung zuwidergehandelt haben oder nicht.

2. Auf dem ganzen Kriegsgebiet, mithin also auch auf der offenen See, steht jedem Kriegführenden die Vornahme derjenigen Maßregeln zu, welche erforderlich sind, um einer solchen völkerrechtswidrigen Begünstigung entgegenzutreten. Dazu gehört insbesondere die Verhinderung der Zufuhr von Gegenständen, welche zu Kriegszwecken für den Gegner bestimmt sind.

Es hat hiernach jede kriegführende Macht die Befugnis, die Neutralen zu hindern, den Feind mit derartigen Artikeln zu versorgen, und weiter hat sich hieraus das Recht entwickelt, sie zu confiscieren. Ob der Privatmann, indem er einer Kriegspartei Mittel für den Krieg zuführt, in der Absicht handelt, diese Partei zu begünstigen, oder ob es ihm lediglich darum zu thun ist, Geschäfte zu machen, ist der Thatsache gegenüber, dass er durch die Zufuhr dem Feind und im Besonderen dessen Kriegführung Vorschub leistet,

ohne Belang. Unter Kriegscontrebande im eigentlichen Sinne begreift man diejenigen Gegenstände, deren Zufuhr an den Feind für unstatthaft erachtet wird. Über den Umfang dieses Begriffs gehen die Anschauungen weit auseinander. Zu der Zeit, als das moderne Kriegsrecht sich in seinen ersten Entwicklungsstadien befand, verstand man darunter allerdings nur militärische Waffen und fertige Munition. Der Begriff ist aber bald erweitert worden, und man versteht in neuerer Zeit unter Kriegscontrebande theils solche Gegenstände, welche, sei es mittelbar, sei es unmittelbar, für den Krieg dienlich sind, d. h. alles, was für die Kriegführung verwendbar ist, — theils solche, die unmittelbar zu Kriegszwecken verwendet werden können; die Einschränkung auf die letzteren entspricht am meisten der heutigen Rechtsanschauung. Zwischen verschiedenen Staaten, und zwar in einer sehr großen Zahl von Verträgen, ist speciell festgesetzt worden, welche Artikel als Kriegscontrebande angesehen werden sollen; unter diesen Verträgen sind aber kaum zwei, welche bezüglich dieses Gegenstandes ganz gleichlautende Dispositionen enthalten. Daran knüpft sich die Lehre von der eigentlichen und uneigentlichen Kriegscontrebande mit einem Kataloge der in die eine oder die andere Kategorie rangierenden Ladungsgegenstände, deren großer Umfang und controverser Charakter das Bedürfnis rechtfertigt, durch internationale Abmachungen über den Begriff der Contrebande rechtliche Sicherheit in ein Gebiet des Völkerlebens zu tragen, wo bisher Willkür und Eigennutz in unbeschränkter Herrschaft standen.

Der IV. Abschnitt handelt von der Blokade, worunter man die Absperrung der Küste des feindlichen Gebietes oder eines Theiles derselben, namentlich auch einzelner Buchten und Häfen, gegen allen Verkehr von außen und nach außen durch bewaffnete Macht versteht. Der Hauptzweck der Blokade ist die Absperrung eines Küstendistricts oder eines bestimmten Platzes von allem commerciellen Verkehr. Eine solche Maßregel wird für ebenso zulässig erachtet, wie die Cernierung und Absperrung eines Platzes im feindlichen Landgebiet, und die Consequenz davon ist, dass der Blokadezustand den Anspruch auf Anerkennung seitens der Neutralen hat, auch wenn diese dadurch in ihren Interessen beeinträchtigt werden. Dieser empfindliche Eingriff in die Rechte des neutralen Handelsverkehrs hat daher naturgemäß das Bestreben der Neutralen erweckt, Übergriffen der kriegführenden Theile dadurch vorzubeugen, dass der rechtliche Charakter der Blokade erst beim Vorhandensein zahlreicher Erfordernisse einschränkender Natur anerkannt wurde. In den Bündnissen der bewaffneten Neutralität von 1780 hatten die alliierten Mächte bereits den Grundsatz aufgestellt: „Ein Hafen kann nur dann für blokiert gelten, wenn das Einlaufen in denselben mit unmittelbarer Gefahr verbunden, also durch die Macht, welche den Zutritt verhindern will, mit stationierten und hinlänglich nahen Schiffen eingeschlossen ist.“ Die völkerrechtliche Existenz einer Blokade sollte daher den neutralen Schiffen gegenüber von einer wirklichen Einschließung des Hafens abhängig sein. Nach englischer Rechtsauffassung sollte indes zu diesem Zwecke das Kreuzen einiger Kriegs- oder Kaperschiffe in größerer oder geringerer Entfernung des Hafens genügend sein. Dieser Theorie wussten die englischen Staatsmänner in einem im Jahre 1801 mit Russland geschlossenen Vertrage Ausdruck zu geben, wodurch die letztere Macht den Grundsätzen der bewaffneten Neutralität abwendig gemacht wurde. Diese wichtige Änderung gieng in sehr unscheinbarer Weise vor sich. Der Vertrag mit Russland wiederholte ziemlich wörtlich die Bestimmung der bewaffneten Neutralität über die Blokade, verlangte jedoch an Stelle der

stationierten und hinlänglich nahen Schiffe nur stationierte oder hinlänglich nahe Schiffe. Dieser *blocus par croisière*, welcher von den meisten englischen Rechtsautoritäten vertheidigt wurde, ist offenbar lediglich eine etwas veränderte Anflage des früheren *blocus sur papier*. Durch die Pariser Declaration von 1856 ist diese für den Handel der Neutralen überaus gefährliche Theorie keineswegs in der klaren und präcisen Form der bewaffneten Neuralität reprobiert worden.

Die Declaration sagt nämlich: „Blokaden müssen zu ihrer Verbindlichkeit effectiv sein, das heisst, durch eine Macht aufrecht erhalten werden, welche hinreicht, um den Eintritt in das feindliche Ufergebiet wirklich zu untersagen.“ Es muss also jeder Verkehr zwischen dem blokierten Küstendistricte und der offenen See factisch verhindert werden können. Ist das der Fall, so steht auch nichts dem entgegen, dass die Blokade für das gesammte Küstengebiet des feindlichen Staats ausgesprochen wird. Das Gelingen des Blokadebruchs in einzelnen Fällen thut der Effectivität keinen Abbruch, wenn nur das Unternehmen für die Blokadebrecher mit Gefahr verbunden gewesen war. Die Blokade hört dagegen auf, rechtsverbindlich zu sein — abgesehen von dem Fall, dass ihre Aufhebung verkündigt wird — 1. wenn die Blokadekreuzer anders als infolge höherer Gewalt ihre Station verlassen, gleichviel, ob sie es freiwillig gethan haben, oder ob sie der Feind vertrieben hat; 2. wenn dieselben ihr Recht gegen neutrale Schiffe nicht fortgesetzt gleichmäßig ausüben. Die Blokade muss also nicht allein thatsächlich bestehen, sondern auch wirklich durchgeführt werden. Über Notification, Blokadebruch und Sperrung der eigenen Häfen wird der Praktiker hier mehr Material finden zur Entscheidung aufsteigender Fallfragen, als der Jurist zur Construction fester rechtlicher Einrichtungen auf diesem Gebiete.

Das Recht der Kriegführenden, Handelsschiffe auf See anhalten zu lassen, um nach Feststellung der Nationalität die Gewissheit darüber zu erlangen, ob das Schiff etwa im Begriff einer Verletzung von Völkerrechtspflichten sei, heisst das Visitationsrecht, *droit de visite*, *right of visit and search*. Legitimiert zur Ausübung des Visitationsrechts sind Kriegschiffe und Kaper, soweit letztere überhaupt noch vorkommen, und sie ist zulässig auf dem ganzen Kriegsgebiet, also auf offener See und in den Territorialgewässern der Kriegführenden, nicht aber auf neutralem Seegebiet. Das Visitationsrecht ist übrigens begrenzt durch die Zwecke, welche damit verfolgt werden. Demgemäß wird dasselbe in solchen Meeren, welche dem engeren Kriegsschauplatz fern liegen, gegen neutrale Schiffe nur soweit auszuüben sein, als wirklich der begründete Verdacht einer Neutralitätspflichtverletzung vorliegt. Kriegsschiffe und andere Staatsschiffe der Neutralen sind dem Visitationsrecht nicht unterworfen. Das Verfahren zerfällt, je nach den Umständen des einzelnen Falles, in zwei oder drei Acte, welche aber alle der Ausfluss desselben Rechtes sind. Das Visitationsrecht umfasst nämlich die Befugnis der Anhaltung, der Prüfung der Papiere und der eigentlichen Durchsuchung. Das Kriegsschiff, welches zur Durchsuchung eines neutralen Handelsschiffes schreiten will, gibt diese Absicht durch einen Kanonenschuss zu erkennen. Letzteres ist verpflichtet anzuhalten, worauf von dem Kriegsschiff einige Officiere und Mannschaften an dessen Bord gesandt werden. Die Officiere lassen sich dort die Schiffspapiere vorlegen und sind verpflichtet, sobald diese sich in Ordnung befinden und keinem Verdachte Raum geben, dass Kriegscontrebande am Bord geführt wird, von jeder weiteren Maßregel Abstand zu nehmen. Sind die Papiere nicht fehlerfrei, oder

weisen dieselben, sowie die Haltung der Schiffsmannschaft auf völkerrechtswidrige Handlungen hin, so kann die thatsächliche Durchsuchung des neutralen Schiffes stattfinden. Entsprechend der Wichtigkeit der hier in Frage kommenden Schiffsdocumente gibt auch Perels im §. 54 eine eingehende Nomenclatur, *a*) der Papiere, betreffend die Nationalität des Schiffes, *b*) der Reisepapiere, *c*) der Ladungspapiere, ferner eine Darstellung der Durchsuchung und Aufbringung verdächtiger Schiffe. Die Belästigung des neutralen Handels, welche das Durchsuchungsrecht nothwendig mit sich führt, hat zur Einschränkung desselben durch Convoyierung geführt.

Wir begegnen bereits in der Mitte des 17. Jahrhunderts den Versuchen der neutralen Mächte, ihre Unterthanen gegen Vergewaltigungen einigermaßen sicher zu stellen. Es wurden ein oder mehrere Handelsschiffe unter den Schutz eines sie begleitenden Kriegsschiffes ihres Landes gestellt und dem Befehlshaber dieses letzteren die Aufgabe ertheilt, sich über die Ladung jener Schiffe genaue Auskunft zu verschaffen. Das Ehrenwort des dieses Convoy commandierenden Officiers, dass Kriegscontrebande nicht am Bord befindlich sei, sollte den Kriegführenden gegenüber die Stelle der Durchsuchung vertreten.

Diese Einrichtung, welche zuerst von Schweden durch eine Instruction vom 13. April 1653 während des Krieges zwischen England und den Niederlanden zur Anwendung gebracht wurde, fand seitens sämmtlicher Mächte, mit Ausnahme Englands, die günstigste Aufnahme, und die Bündnisse der bewaffneten Neutralität von 1800 ertheilten derselben die völkerrechtliche Sanction. Von allen Mächten, England ausgenommen, ist diese Einrichtung auch seitdem respectiert worden, und sämmtliche neuere Publicisten, mit Ausnahme derjenigen Englands und einiger Amerikaner, erklären die Durchsuchung der unter einem ordnungsmäßigen Convoy befindlichen neutralen Handelsschiffe für unzulässig. Keinen Anspruch auf irgend welche privilegierte Behandlung haben Schiffe, welche sich eigenmächtig dem Convoy angeschlossen haben, ferner solche, die zufällig in das Convoy hineingerathen oder die von dem Convoy abgekommen sind. Ist einmal ein Missbrauch der Convoyierung auf Seiten des Convoyeurs constatiert, so gibt das unzweifelhaft den Kreuzern der Kriegführenden die Befugnis zur strengsten Ausübung des Visitationsrechts gegen Kauffahrteischiffe der betreffenden Flagge ohne jede Rücksicht auf die Convoyierung.

Mit dem Verfahren in Prisensachen und der Urtheilsvollstreckung im Prisenverfahren schließt der Verfasser den zweiten Theil seines Werkes, welches fortan hervorragendste Stelle einzunehmen berufen ist in der Reihe der dem öffentlichen Seerecht gewidmeten Publicationen. Die dem Buche in den Anlagen beigegebenen Documente und Gesetzmaterialien machen es überdies zum unentbehrlichen Hand- und Nachschlagebuch für alle Fälle des wechselvollen Lebens zur See.

(Ein zweiter Artikel folgt.)

Über die Fabrication von Panzerplatten

speciell im Dillinger Hüttenwerke in Deutschland.

(Hiezu Tafel X).

In der Versammlung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure am 9. December 1881 hielt der wirkliche Admiralitätsrath und Decernent für Schiffbau der k. deutschen Admiralität, Herr A. Brix, einen Vortrag „Über den jetzigen Stand der Panzerplattenfabrication“, welchen wir in „*Glasers*[1]) *Annalen für Gewerbe und Bauwesen*“ Heft 1, 1882, abgedruckt finden. Der Vortrag bringt als Einleitung eine kurze Geschichte der Panzerplatten, welche wir hier übergehen zu können glauben, weil bisher sowohl unsere „*Mittheilungen*“ als auch seiner Zeit das „*Archiv für Seewesen*“ die Entwicklung des Schiffspanzers ziemlich vollständig verfolgten. — Den auf die Geschichte der Panzerplatten folgenden Theil, nämlich die Herstellung von Panzerplatten, leitet der Vortragende mit einigen Worten der Anerkennung für die Direction der Dillinger Hüttenwerke ein, welcher es gelang, in der zweiten Hälfte der siebziger Jahre diese Industrie in Deutschland heimisch zu machen und fremde Firmen von dem deutschen Markte auszuschließen, was allerdings wesentlich der Initiative und Unterstützung des Chef der deutschen Admiralität, v. Stosch, zu danken sei, der auch in erster Linie die Ursache ist, dass Deutschland nunmehr auf dem gesammten Gebiete der Marinetechnik völlig unabhängig vom Auslande dasteht.

Diesen einleitenden Worten lässt der Vortragende sodann die Capitel: „Herstellung von Panzerplatten aus Walzeisen“ und „Fabrication der Compoundpanzerplatten“ folgen, die wir mit unwesentlichen Weglassungen nachstehend wiedergeben.

Herstellung von Panzerplatten aus Walzeisen.

Zur Fabrication von Walzeisen-Panzerplatten verwendete man in Dillingen anfänglich Roheisen von der Concordiahütte bei Engers, nassauische Erze von der Sophienhütte bei Wetzlar und der Hersdorfer Hütte im Siegerland, westphälische Erze von der Concordiahütte bei Eschweiler und endlich Luxemburger Roheisen von der Ottangéhütte und der Escherhütte.

Ein Quantum von 300 *kg* (225 *kg* von den vier ersten und 75 *kg* von den Luxemburger Eisensorten) wird gepuddelt, demnächst unter dem Dampfhammer auf 500 *mm* quadratische Seitenabmessung ausgeschmiedet, um schließlich auf Stäbe von 1100 *mm* Länge bei 500 *mm* Breite und 35 *mm* Dicke ausgewalzt zu werden. Dieses Fabrikat bildet die Deckel eines Pakets, für dessen Einlage Luppen gepuddelt werden, die ausgeschmiedet, auf Stäbe von 25 *mm* Dicke bei 150—180 *mm* Breite ausgewalzt und sodann auf passende Länge geschnitten worden sind.

Das erste, etwa 1000 *kg* schwere Paket bestand daher aus einem Ober- und einem Unterdeckel, jeder, wie schon gesagt, etwa 1100 × 500 × 35 *mm*, und aus soviel rechtwinklig einander kreuzenden Einlagen, Abfällen und Schrott von alten Panzerplatten etc., als für ein Paket von 255 *mm* Höhe erforderlich ist. Vier dieser Pakete werden gleichzeitig in den Schweißofen eingesetzt,

[1]) Die Holzschnitte zu diesem Artikel wurden uns von der Redaction der genannten Zeitschrift freundlichst zur Verfügung gestellt.

auf Schweißhitze gebracht und schließlich auf 125 *mm* Dicke heruntergewalzt. In diesem Zustande gelangt das Paket abermals in den Schweißofen, wo es so eingesetzt wird, dass der Deckel, welcher anfänglich auf der Herdsohle — unten — gelegen hatte, nach oben zu liegen kommt; es wird wiederum auf Schweißhitze erhitzt und gibt in der Auswalzung eine Platte von 1600 × 1300 × 50—60 *mm*. Vier solcher Platten zu einem ferneren Paket vereinigt geben ein Schlusspaket von 200 — 240 *mm* Höhe — aus vier Deckeln bestehend — das in den Schweißofen eingesetzt, mit Chamottesteinen unterbaut, aufs neue auf Schweißhitze gebracht und endlich auf den eigentlichen Panzerdeckel von 3400—3600 *mm* Länge und 1300 *mm* Breite bei 75—80 *mm* Dicke, die Länge nach den Dimensionen der zu fertigenden Panzerplatten variierend, ausgewalzt wird.

Für eine 304 *mm* (12" engl.) dicke Panzerplatte im Gewichte von etwa 12.000 *kg* (12 Tons) sind sieben derartige Deckel erforderlich, jeder 75—80 *mm* dick, und ein eingelegter achter, der nur 40 *mm* dick ist. Das aus ihnen durch Zusammenbauen gebildete Schlusspaket wird im Schweißofen mittels gemauerter Chamotteblöcke unterbaut, auf Schweißhitze gebracht und schließlich auf 280 *mm* Dicke herabgewalzt. Die nunmehr auf das Doppelte der erforderlichen Länge ausgewalzte Platte schneidet man in der Mitte auseinander, legt beide Theile, ein Paket von 560 *mm* Höhe bildend, aufeinander, setzt sie abermals im Schweißofen der Schweißhitze aus, nachdem sie in üblicher Weise unterbaut sind, und walzt sie endlich auf die verlangte Dicke von 304 *mm* aus.

Die fertig gewalzte Platte gelangt demnächst auf ein Richtbett, kühlt dort ab und wird endlich zur Beseitigung der von dem Walzprocess herrührenden Spannungen noch einmal ausgeglüht. Das nachträgliche Ausglühen findet dagegen bei dünneren Panzerplatten nicht statt.

Nach dem neuesten, in Dillingen angewendeten Fabricationsverfahren wird das Eisen im allgemeinen mehr bearbeitet und weniger häufig erhitzt.

Die Zusammensetzung des Eisens ist dahin geändert, dass Pakete von 300 *kg* Gewicht aus 250 *kg* Nassauer Eisen und nur 50 *kg* Luxemburger Roheisen componiert werden und dass, entgegen dem früheren Verfahren, anstatt auf mehr oder weniger körniges Luppeneisen zu arbeiten, auf Sehne gepuddelt wird. An Stelle der Pakete für die Panzerdeckel von anfänglich 1000 *kg* Gewicht sind jetzt Pakete von nur 600 *kg* Schwere (900 × 400 × 250) üblich, die nicht zweimal eingesetzt und beim zweiten Einsatz umgekehrt, sondern gleich in der ersten Schweißhitze im Ofen so gekantet werden, dass die untere Seite nach oben gelangt und völlig gleichmäßige Erwärmung erzielt wird. Ist diese erreicht, walzt man das Paket sofort auf 50 *mm* Dicke aus.

Sechs bis sieben Platten bilden schließlich das Schlusspaket für den Panzerdeckel, deren Anzahl für eine Panzerplatte bestimmter Dicke etc. von deren Dimensionen abhängig ist, und deren Herstellung von der eben beschriebenen nicht weiter abweicht.

Der Unterschied des heutigen von dem früheren Verfahren besteht also darin, dass eine größere Zahl einzelner Pakete erforderlich ist, deren jedes einzelne zwar weniger oft auf Schweißhitze gebracht, aber besser durchgearbeitet wird, wodurch das Gesammtfabrikat nach beiden Seiten hin an Qualität zunehmen muss.

Bei meiner jüngsten Anwesenheit in Dillingen ließ ich, um mich von der Geeignetheit dieses Fabrikates für die speciellen Zwecke als Panzerungsmaterial zu überzeugen, aus einer 150 *mm* starken Platte einen Streifen heraus schneiden, denselben für eine Länge von 300 *mm* auf einen Durchmesser von 70 *mm* abdrehen und das so vorbereitete Eisen einer Fallprobe unterwerfen.

Das zu einem Bolzen umgearbeitete Probestück erhielt für diesen Zweck einen stark konischen Kopf, der in einer fest gelagerten Panzerplatte mit genau entsprechender Bohrung Aufnahme fand, während der untere Bolzen mit Gewinde versehen wurde. Über letzteres wurde von unten her ein starkes eisernes, auf einer vorgeschraubten Mutter sich stützendes und lediglich von dieser getragenes Querstück geschoben, das so eingerichtet ist, dass es die Schläge der Fallbären aufnimmt, sie auf die Mutter und mittels dieser auf den eingespannten Bolzen überträgt.

Ein Gewicht von 900 *kg* wurde aus verschiedenen Höhen freifallend auf den solchergestalt eingespannten Bolzen fallen gelassen und nach jedem Schlage die Contraction des Bolzens genau gemessen. Die Resultate waren folgende:

1.	Schlag	aus	7 *m*	Fallhöhe	Reduction	des	Durchmessers	1·0 *mm*,
2.	„	„	7	„	„	„	„	1·5
3.	„	„	8	„	„	„	„	1·0
4.	„	„	10	„	„	„	„	1·5
5.	„	„	10	„	„	„	„	1·5
6.	„	„	12	„	„	„	„	1·5
7.	„	„	12	(bei welchem der Bruch eintrat)				2·75

Genaue Messungen der Bruchstelle ergaben eine schließliche Gesammtcontraction von 31% der ursprünglichen Querschnittsfläche, eine Gesammtdehnung des 300 *mm* langen cylindrischen Schaftes von 33% und eine Dehnung derjenigen 10 *mm* Schaftlänge, in welcher der Bruch eingetreten war, auf 25 *mm*.

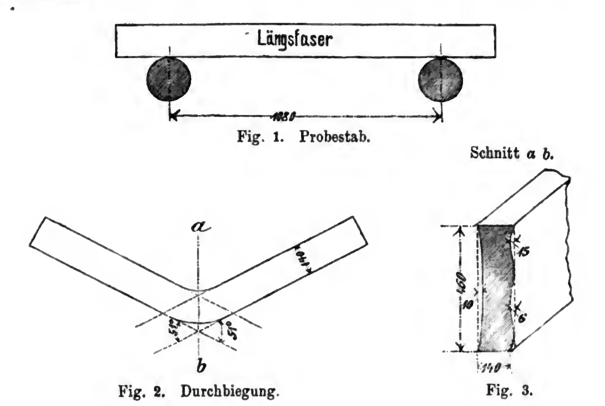


Fig. 1. Probestab.

Schnitt *a b*.

Fig. 2. Durchbiegung.

Fig. 3.

Bei einer weiteren Probe wurde ein 140 *mm* dickes Plattenstück auf 1080 *mm* Entfernung unterstützt und dem Schlage eines aus 10 *m* Höhe freifallenden Bären von 750 *kg* Schwere unterworfen. Nach dem 37. Schlage betrug die Durchbiegung 235 *mm* (in Graden 129°). Weitere Schläge blieben, da die Platte nicht mehr ordentlich unterlegt werden konnte, wirkungslos, Bruch war nicht eingetreten.

Was die Abnahmeprüfung der Panzerplatten anbelangt, so besteht deren wesentlichster Theil in der unausgesetzten Beaufsichtigung des Fabricationsprocesses durch einen routinierten, die Interessen der Behörde wahrnehmenden Techniker. Die endliche und entscheidende Prüfung anstandslos von diesem abgenommener Platten ist jedoch von dem Ausfalle einer Beschießung abhängig, der auf ein bestimmtes Plattenquantum (50 resp. 25 Stück) je eine Platte der zugehörigen Dicke unterworfen wird. Die artilleristische Prüfung soll das Verhalten einer Panzerplatte in einer Beschießung constatieren, bei welcher Geschützkaliber, Pulverladung u. s. w. derartig bemessen sind, dass eine Eindringungstiefe des Projectiles von $^9/_{10}$ der correspondierenden Panzerplattendicke erreicht wird.

Die Platten stehen während der Beschießung an einer festen Holzhinterlage verbolzt, die Centren der Schüsse halten sich 300 *mm* vom Plattenrande und von einander fern, und es dürfen weder zu den Kanten durchgehende noch die einzelnen Schüsse verbindende Risse infolge der Beschießung eintreten, wenn die Platte und das sie repräsentierende Plattenquantum abnahmefähig sein soll. Ebenso darf die infolge des Eindringens der Geschosse sich bildende Aufbauchung an der Rückseite der Platte keine allzu großen strahlenförmigen Risse zeigen. Schweißfehler — als Lamellentrennung sich zeigend — sind das Gesammturtheil über die Platte nachtheilig beeinflussende Erscheinungen, bedingen aber an sich deren Verwerfung nicht.

Figur I und II der Tafel X zeigt Vorder- und Rückseite einer behufs Abnahme beschossenen Dillinger Walzeisen-Panzerplatte von 10" engl. Dicke, welche in der Beschießung als abnahmefähig sich erwiesen hat. Die Beschießung fand mit der langen 17 *cm*-Ringkanone statt. Blindgeladene Hartgussgranate 54·2 *kg* schwer, 9·6 *kg* P. P. Ladung. Auftreffgeschwindigkeit im Mittel 389·0 *m*. Lebendige Kraft im Durchschnitt 7·71 *m* pro Centimeter Geschossumfang.

Was die Preise für Panzerplatten aus Walzeisen anbelangt, so stellen sich dieselben bei der Dillinger Hütte wie folgt:

Als Grundpreis werden für 1000 *kg* 720 Mark bezahlt. Dieser Preis gilt indessen nur für gerade, rechtwinklige Platten von nicht mehr als 6 *m* Länge, nicht mehr als 2 *m* Breite, und für Platten, welche ein Gewicht von 15.000 *kg* nicht überschreiten. Als gerade Platten gelten solche, die in dem Zustande sich befinden, wie er das Resultat des Überwalzens auf dem Richtbette während des Erkaltens der gewalzten Platte ist.

Für Platten über 6·0—7·5 *m* Länge wird ein Zuschlagpreis von 30 Mk. pro 1000 *kg* bezahlt.

Für Platten über 2·0 *m* und unter 3·1 *m* Breite werden für jeden überschießenden 0·1 *m* Breite folgende Extravergütung pro 1000 *kg* bezahlt:

a) Platten von 152 *mm* Dicke und über 2—2·5 *m* Breite — 2·50 Mk.

b) Platten von 152 *mm* Dicke und über 2·5—3·1 *m* Breite — 5 Mk.

c) Platten von mehr als 152 *mm* (6" engl.) und unter 204 *mm* Dicke (8" engl.) in Breiten von 2—2·5 *m* — 4 Mk.

d) Platten von mehr als 152 *mm* (6" engl.) und unter 204 *mm* Dicke (8" engl.) in Breiten von 2·5—3·1 *m* — 8 Mk.

e) Platten von mehr als 204 *mm* (8" engl.) und unter 254 *mm* Dicke (10" engl) in Breiten von 2—2·5 *m* — 5 Mk.

f) Platten von mehr als 204 *mm* (8" engl.) und unter 254 *mm* Dicke (10" engl.) in Breiten von 2·5—3·1 *m* — 10 Mk.

Die Extravergütungen gelten auch für Theile von 0·1 *m* überschießender Breite.

Platten über 15.000 *kg* schwer werden mit 20 Mark pro 1000 *kg* extra vergütigt. Bei nicht rechtwinkligen Platten kommt das Gewicht des kleinsten umschriebenen Rechtecks zur Berechnung. Abschrägen und Bearbeiten unregelmäßiger Kanten kostet 0·025 Mark pro Quadratcentimeter geleistete Arbeit; ist für diese Arbeit die Stoßmaschine erforderlich, so steigt der Preis auf 0·030 Mark.

Das Biegen einer Curve nach der Schablone kostet extra 70 Mark pro 1000 *kg*, und das Bohren der Bolzenlöcher (einschließlich Konus) wird mit 0·10 Mark pro Centimeter Durchmesser und Plattendicke bezahlt.

Wenn diese Preise, theils als Zuschlag zu den Grundpreisen, theils als Bezahlung für ausgeführte Arbeit zu den oben angegebenen Geldwerten, die früher ins Ausland giengen, jetzt aber seit Einbürgerung dieser Technik in Deutschland demselben erhalten bleiben und seiner Industrie Beschäftigung geben, zugerechnet werden, so ist der wirtschaftliche Vortheil der Heimischmachung der Panzerplattenfabrication in Deutschland ein noch wesentlich höherer als der oben berechnete.

Fabrication der Compoundpanzerplatten.

In Dillingen wird die Fabrication der Compoundpanzerplatten wesentlich nach dem Wilson'schen Patente, das für Deutschland von der Hüttendirection erworben worden ist, betrieben. Betrachten wir dieselbe für die Herstellung einer Panzerplatte bestimmter Dimensionen, z. B. einer solchen von circa 5·0 *m* Länge, 2 *m* Breite und 204 *mm* Dicke, so vollzieht sich dieser Process wie folgt. Es wird demnächst in dem letztbeschriebenen Verfahren die Walzeisenfundamentplatte in einer Dicke von 310 *mm* und in Abmessungen von 3 *m* Länge und 1·8 *m* Breite gefertigt. Demnächst wird eine Deckplatte aus weicherem Stahl von etwa 0·45% Kohlenstoffgehalt dadurch hergestellt, dass aus dem Siemens-Martin-Ofen ein Ingot, etwa $2^1/_2$ Tons schwer, von 200 *mm* Dicke gegossen und auf 50 *mm* Dicke bei 3 *m* Länge und 1·8 *m* Breite ausgewalzt wird. Diese weiche Deckplatte soll das spätere Biegen der Panzerplatte, deren convexe Seite sie zu bilden bestimmt ist, ermöglichen. Die Längsseiten der Fundamentplatte aus Walzeisen werden mit je einer seitlichen Leiste aus Schmiedeeisen versehen, in welche die Deckplatte, im Abstande von 125 *mm*

von der Grundplatte, eingeschoben und gemeinsam mit der Leiste auf der Fundamentplatte durch Schraubbolzen befestigt ist (Fig. 4). Stehbolzen aus

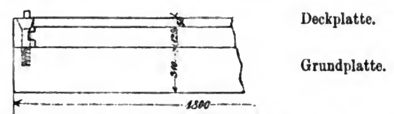


Fig. 4. Befestigung des Rahmens und der Deckplatte auf der Walzeisengrundplatte.

Stahl, in die Fundamentplatte eingeschraubt, halten die Deckplatte in dem vorgeschriebenen Abstande. Der zwischen der Walzeisen- und der Stahldeckplatte befindliche Raum von 125 *mm* soll mit hartem Stahle demnächst ausgegossen werden. Zu diesem Zwecke bringt man die solchergestalt vorbereitete Platte in den Glühofen, erhitzt sie dort auf hellroth, nimmt sie darauf aus dem Ofen und setzt sie mit möglichst geringem Zeitverluste in diesem Zustande mittels eines Laufkrahnes so in eine Gussform, dass die Längsseiten vertical stehen.

Die Gussform, Fig. 5 und 6, ist in vertical und horizontal getrennten Abtheilungen hergestellt, um, entsprechend den Dimensionen der zu fertigenden

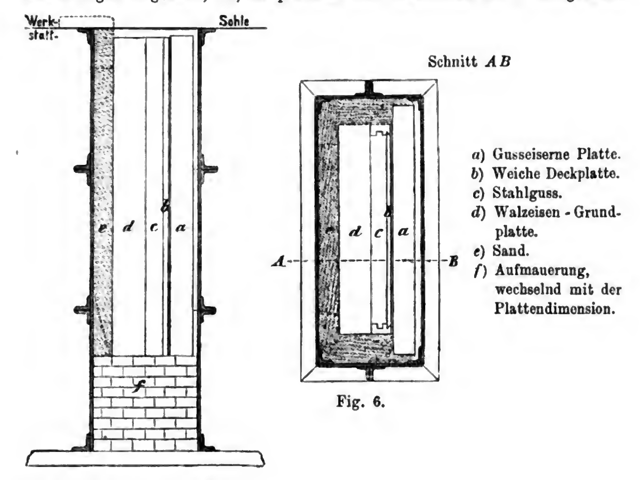


Fig. 5. Platte zum Guss bereit in der Form stehend.

Fig. 6.

Panzerplatten beliebig vergrößert und verkleinert werden zu können. Drei Abtheilungen im verticalen Sinne sind für den Guss einer Platte von den in Rede stehenden Abmessungen erforderlich. Bei längeren Platten muss noch

eine Etage aufgesetzt, bei kürzeren kann eine abgenommen werden. Die Einstellung der Form für dickere Platten ist durch Einschaltung von U-Eisen zwischen den bezüglichen Flanschen der beiden Hälften jeder verticalen Abtheilung möglich.

Diese Form enthält zunächst an der einen Innenseite eine im Coquillenguss ausgeführte gusseiserne Verticalplatte, an welche die Stahldeckplatte anzuliegen kommt. Keilförmige Führungen am Boden der Form drängen die erhitzte Platte fest gegen die Coquillenplatte; oben angebrachte mechanische Vorrichtungen bewirken dasselbe für das Oberende. Das ganze System ruht auf einem im Innern der Form aufgemauerten Bodenkörper aus feuerfesten Steinen und wird ringsum mit indifferentem Material vollgestampft.

Mittlerweile ist der Stahlofen, dessen Beschickung aus Stahlschrott beziehungsweise Flusseisenabfällen der Werke von Stumm und de Wendel in Neunkirchen und Hayange, Spiegeleisen und Abfällen von Radkränzen etc. besteht, derartig betrieben worden, dass der Abstich erfolgen kann. Der Ofen wird unmittelbar nach der Installierung der Platten in die Form abgestochen, und ein Quantum von etwa 1500 *kg* flüssigen Stahles fließt in die vorerwärmte, in vertiefter Grube auf kleiner Lowry stehende Gusspfanne. Im gefüllten Zustande wird letztere durch eine hydraulische Hebevorrichtung auf das Niveau der Werkstatt, d. i. gleichbedeutend mit der Oberkante der Form, gehoben und mittels der Lowry unmittelbar über die hellroth glühenden Walzeisen-Grund- und Stahldeckplatten transportiert. Die beiden Bodenzapfen der Gusspfanne werden ausgestoßen, und der Inhalt fließt in höchstblendender Weißgluthitze zunächst in eine mit feuerfestem Material bekleidete, vorgewärmte Gussrinne von der Länge gleich der Formbreite, und aus dieser mittels mehrerer Gusslöcher in den Zwischenraum zwischen die Stahldeck- und die Walzeisen-Grundplatte, denselben bei lebhaftem Aufkochen völlig anfüllend. Die gegossene Platte bleibt so lange in der Form stehen, bis sie auf etwa Rothglut abgekühlt ist, wird dann durch den Laufkrahn herausgehoben und sofort auf die erforderlichen Dimensionen ausgewalzt. Bearbeitung der gewalzten Platte auf Maß, bei welcher die schmiedeisernen Coulissen vollständig beseitigt werden, beendigt, abgesehen von später etwa nothwendig werdendem Biegen der Platte, den Herstellungsprocess [1]).

Panzerplatten von trapezförmigem Querschnitt werden nach folgendem Verfahren fabriciert. Handelt es sich um Herstellung einer Platte, welche eine obere Dicke von 12" engl. und eine untere von 8" engl. haben soll (für den untersten, unter Wasser befindlichen Gang der Panzerung der chinesischen

[1]) Während des Druckes dieser Zeilen ist dem Verfasser die Mittheilung geworden, dass die aus Blechen und Winkeleisen construierte Gussgrube sich nicht bewährt hat. Die Coquillenplatte sollte die aus dem Fabricationsverfahren resultierende Erhitzung aufnehmen und die Blechwände gegen eine Formveränderung durch die Hitze schützen. Das hat sich als nicht zutreffend gezeigt. Die namentlich bei den dicken Platten erzeugte sehr bedeutende Temperaturerhöhung theilte sich den Blechwänden mit, deformierte die Gussgrube und verursachte Fehlgüsse, die bis zur Absprengung der ihrer Stütze beraubten Deckplatte führten und den Stahlguss in die die Platte umgebende Sandmasse fließen ließ.

Man hat infolge dessen in Dillingen das englische Verfahren eingeführt, nämlich die aus Blech und Winkeleisen construierte Gussgrube durch eine in Gusseisen von 250—280 *mm* Wandstärke hergestellte ersetzt, deren eine Innenseite ohne Vermittlung einer Coquillenplatte direct zur Stützung für die Deckplatte benutzt wird, und deren starrere Construction ein festes Ankeilen der Platten an die Auflageebene in ausgiebigerer Weise ermöglicht.

Panzercorvette), so werden fünf Platten zu je 4" engl. so zusammenpaketiert, dass mittels der an der einen Seite eingelegten Keile von 1" engl. größter Dicke ein Paket entsteht, welches an dieser Seite 24" engl., an der entgegengesetzten Seite 20" engl. misst (Fig. 7).

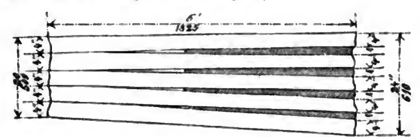


Fig. 7. Schlusspaket für die Walzeisengrundplatte einer Compoundpanzerplatte von oben 12", unten 8" Dicke.

Auf Schweißhitze gebracht und aufgewalzt, gibt dies eine Walzeisenfundamentplatte von respective $18^1/_2$ und $10^1/_2$" engl. (Fig. 8). Der darauf

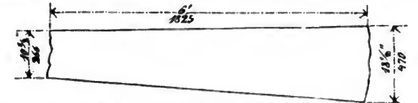


Fig. 8. Ausgewalztes Schlusspaket.

befestigte seitliche Rahmen ist entsprechend 7 und 5" engl. hoch, die eingeschobene Deckplatte durchgehends 2" und der eingegossene Stahl auf der einen Seite 5", auf der anderen 3" engl. dick. Die solchergestalt auf $25^1/_2$" und $15^1/_2$" engl. gegossene Compoundpanzerplatte (Fig. 9) wird schließlich auf die verlangten Dimensionen bei 12" engl. auf der dicksten und 8" engl. auf der dünnsten Seite aufgewalzt.

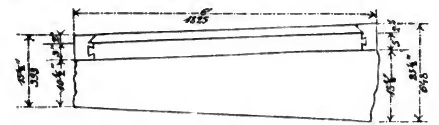


Fig. 9. Grundplatte mit Rahmen und Deckplatte für Compoundpanzerplatte obiger Dimension.

Wie dick die Stahllage überhaupt und in Beziehung zu der Gesammtstärke der Panzerplatte zu bemessen ist, das ist eine noch offene Frage. Im allgemeinen wird sie zu $^1/_3$ der Dicke der Panzerplatte gewählt, sie ist indessen verhältnismäßig kleiner bei sehr dicken Platten, verhältnismäßig größer bei dünneren. In Zahlen ausgeprägt beträgt sie etwa 3" bei Compoundplatten von 8", 4—$4^1/_2$" bei solchen von 14" Dicke.

Die Qualitätsprüfung der Compoundpanzerplatten behufs Abnahme beruht, wie die des analogen Materials aus Walzeisen, zunächst auf der unausgesetzten Beaufsichtigung des Fabricationsprocesses. Vor Eintritt in denselben muss das Hüttenwerk indessen eine Probepanzerplatte, für deren Herstellung sie rücksichtlich der Härte des Stahles durch keine Vorschriften gebunden ist, zur artilleristischen Prüfung stellen, um die vollständige Gebrauchsfähigkeit und Widerstandsfähigkeit ihres Fabrikates in der Beschießung zu beweisen.

Die Beschießung geschieht auf der Grundlage, dass eine Compoundpanzerplatte eine mindestens 20% größere Widerstandsfähigkeit als eine gleichstarke Walzeisenplatte zeigen muss, wenn sie abnahmefähig sein soll. Es werden mithin Kaliber des Geschützes, Pulverladung etc. so bemessen, dass eine gleichstarke Walzeisenplatte glatt durchschlagen würde, und es darf dabei die Spitze des Projectiles nur eben die Rückseite der Compoundpanzerplatte durchdringen. Zur Beschießnng ist eine Platte beliebiger Dicke von 8′ × 6′ engl. Seitenabmessung zu bringen, die aber ein Abschnitt von einer größeren, in die Specification des Auftrags fallenden Lieferungsplatte sein muss.

Die Probeplatte wird an eine massive Holzhinterwand von 1100 *mm* Dicke gebolzt, die Bolzen von der Rückseite der Hinterwand in die Walzeisengrundplatte eingeschraubt. An den Verticallängsseiten der Platte befinden sich auf der Hinterwand verbolzte Panzerplatten, nur so weit von der zu beschießenden Platte abstehend, dass Keile zwischen beiden eingetrieben werden können, die den Zwischenraum völlig ausfüllen und ähnliche Verhältnisse bedingen, wie bei den dicht anschließenden Panzerplatten eines Schiffes obwalten. Bei Frostwetter wird die Platte durch vorhergehende künstliche Erwärmung auf + 15° R. angewärmt.

Bei der Beschießung wird ein Dreieck von 27″ engl. Seitenabmessung eingeschossen. Die einzelnen Schüsse bleiben um ebenso viel von den Plattenkanten entfernt. Der erste Schuss darf durchgehende Risse nicht erzeugen, bei den beiden folgenden ist dies zwar znverlässig, doch dürfen jene Risse die Platte nicht in einzelne Theile zersprengen, vielmehr muss sie noch unbedingten Zusammenhang behalten.

Hat die Platte diese Prüfung bestanden, so werden von der Stahlschicht derselben Späne, im Quantum von 30 *k* und von den verschiedensten Stellen entnommen, die gleichweit von der Außenkante — der weicheren Deckplatte — wie von der Übergangszone von Stahl zum Eisen — dem Halbstahle — entfernt bleiben. Gedachte Stahlspäne werden auf der königlichen chemisch-technischen Versuchsanstalt zu Berlin auf ihren Kohlenstoffgehalt, beziehungsweise auf ihren Gehalt an Phosphor nnd Silicium untersucht, und die betreffende Analyse bildet die Norm für die chemische Zusammensetzung des Stahles aller anderen Panzerplatten. Um die Übereinstimmung derselben mit der der Normalplatte zn constatieren, nimmt der beaufsichtigende Beamte von der Stahllage jeder derselben in gleicher Weise Späneproben, die ebenfalls von der genannten Versuchsanstalt analysiert werden. Als in Übereinstimmung mit der Normalplatte befindlich werden solche Platten betrachtet, bei denen die Analyse des Kohlenstoffes nicht mehr wie 0·10 % auf und ab von der Normalanalyse sich entfernt und eine untere Grenze von 0·45 %, eine obere von 0·65 % nicht überschreitet. Der Phosphorgehalt darf sich um nicht mehr als 0·25 % oberhalb des der Normalprobe halten und muss absolut geringer als dieser sein, wenn der Gehalt an Kohlenstoff den der Normalanalyse übersteigt. Silicium ist überhaupt nur im Betrage von höchstens 0·4 % zulässig.

Diese Bestimmungen mögen anfechtbar sein, sie enthalten aber mindestens Wahrheiten, die jeder Stahltechniksr zugestehen wird, und die bei der Neuheit der ganzen Sache durch präcisere nicht wohl ersetzt werden konnten.

Handelte es sich um Stahl allein, der außer Verbindung mit einer Walzeisenplatte hergestellt werden soll, so würden die zugestandenen Licenzen der Abweichung seines Kohlenstoffgehaltes von einem Standart geradezu abnorm

genannt werden müssen. Bei weichem Stahl ist es unschwer, dessen Kohlenstoffgehalt innerhalb der Grenzen von 0·015% auf und ab von einem bestimmten Normalgehalt zu halten, während Licenzen von 0·025% auf und ab für harten Stahl und größere Lieferungen beziehungsweise Stahl in größeren Massen keineswegs übermäßig eng gezogen sind. Es handelt sich aber hier um eine Verbindung von Stahl mit Eisen und unter Umständen, die eine gewisse Entkohlung des Stahles herbeiführen müssen, während das Walzeisen, mindestens in der Verbindungszone, entsprechend gekohlt wird. In welchem Grade das eintritt, und um wie viel daher der Stahl von ursprünglich gleicher chemischer Zusammensetzung wie ein bestimmter, früher zur Anwendung gekommener am Schlusse des ganzen Fabricationsprocesses an Kohlenstoff ärmer geworden ist, also dem Eisen Kohlenstoff abgegeben hat, darüber haben selbst tüchtige Stahltechniker bisher wohl Muthmaßungen, aber keineswegs Gewissheit gehabt. Für die erlassenen, allerdings zunächst provisorischen Bestimmungen spricht indessen wenigstens das, dass sie, nach dem Sprichworte „Probieren geht über Studieren" dasjenige, was die Praxis auf dem Schießplatze gelehrt hat, nicht außeracht gelassen haben.

Eine von Charl. Cammel gelieferte Compoundplatte, die glatt durchschossen wurde, enthielt nur 0·39% Kohlenstoff in der Stahllage und war einer gleichstarken Walzeisenplatte an Widerstandsfähigkeit gar nicht überlegen. Ebendaher bezogene Platten, deren Widerstandsfähigkeit um etwa 12—15% größer, als die einer gleich starken Walzeisenplatte sich zeigte, besaßen Stahl von 0·45—0·48% Kohlenstoffgehalt und eine vierte, endlich gute und zwar sehr gute Resultate gebende hatte eine Stahllage, deren Gehalt an Kohlenstoff 0·559% betrug. Wo die zulässige obere Grenze der Härte des Stahles liegt, ist noch nicht durch praktische Versuche ermittelt, die königl. großbritannische Admiralität hat indessen Compoundpanzerplatten für ihre eigenen Schiffsbauten zur Abnahme zugelassen, deren unterster Kohlenstoffgehalt nur 0·44, der oberste 0·74% beträgt, wobei indessen nicht unerwähnt bleiben darf, dass das englische Analysierungsverfahren — im allgemeinen als Ullgreen'sches bekannt — durchschnittlich höheren Kohlenstoffgehalt als das deutsche ergibt, ja dass die beiden Analysen häufig um 0·10% von einander differierten.

Alle Platten, welche sich innerhalb der vorstehenden Grenzen der Analyse bewegen, sind abnahmefähig, wenn sonst keine bei der Fabrication selbst bemerkten Fehler ihnen anhaften, und wenn die Stahllagerung überall in gleicher Mächtigkeit vorhanden ist, was durch Einreichung von Zeichnungen der vier behobelten Kanten bewiesen werden muss.

Schweißfehler in der Verbindung zwischen Deckplatte und Stahllage, sowie zwischen dieser und Walzeisen-Grundplatte, sind unbedenklich, wenn sie nicht größer als etwa 200 *mm* im Durchmesser sind und durch eingezogene, in die Grundplatte eindringende Stahlschrauben befestigt werden können. Gallen im Stahlguss dürfen, wenn nicht über 100 *mm* groß, unterschnitten und mit Stahl vollgegossen werden. Größere können die Verwerfung der Platte herbeiführen, kleinere dagegen, welche im eben angegebenen Sinne praktisch nicht vollzugießen sind, dürfen mit Rostkitt ausgefüllt werden.

Die am 5. December v. J. in Kummersdorf beschossene Dillinger Compoundpanzerplatte (Figur III und IV der Tafel X) von 204 *mm* Dicke gab folgende Resultate. Das Geschütz war die lange 17 *cm*-Ringkanone mit blindgeladener Gruson'scher Hartgussgranate von 53·5 *kg* Gewicht und 12·8 *kg*

Pulverladung. Die Entfernung des Geschützes von der Platte betrug 60 *m*, die Auftreffgeschwindigkeit des Geschosses im Mittel 467 *m*, die mittlere lebendige Kraft des Geschosses 11·0 *m* pro Centimeter Geschossumfang.

Die beiden ersten Schüsse drangen nicht durch, bauchten das Walzeisen an der Hinterseite in einer Weise auf, welche außerordentlich zähes und schönes Eisen zur Anschauung brachte, nur der zweite Schuss erzeugte in derselben einen Riss, ohne dass die Spitze des Projectiles sichtbar geworden wäre. Die Spitze des dritten Geschosses dagegen war eben noch in der Rissbildung der hinteren Ausbauchung zu erkennen. Die Geschosskörper saßen innerhalb der Platte festgekeilt und waren, soweit sie nicht eingedrungen waren, vollständig zertrümmert.

Rissbildung auf der Stahlseite ist nur in ganz unbedeutender Weise zu erkennen gewesen, dagegen schien es, als wenn die Deckplatte sich von der Stahllage zu lösen Neigung zeigte.

Wenn diese Resultate auch nicht völlig ebenbürtig denen der mit gutem Erfolge beschossenen englischen Platte gegenüberstehen, so waren sie doch günstig genug, um die Platte abnahmefähig zu machen.

Der Kohlenstoffgehalt des Stahlgusses der Dillinger Probeplatte ist durch die königl. chem.-techn. Versuchsanstalt zu Berlin auf 0·519 festgestellt worden. Die geringere Härte dieses Stahles, als des der obenerwähnten englischen Compoundplatte (0·559) mag, im Vereine mit der zur Verwendung gelangten weicheren Deckplatte, welche der englischen Panzerplatte fehlte, Veranlassung zu dem etwas weniger günstigen Verhalten der deutschen Platte in der Beschießung gewesen sein.

Die genaue chemische Analyse der mit gutem Erfolge beschossenen englischen Platte endlich ergab:

	Stahl	Eisen
Kohlenstoff	0·573	0·040
Silicium	0·173	0·117
Mangan	0·617	0·090
Phosphor	0·054	0·165
Schwefel	0·046	0·010
Kupfer	0·026	0·016.

Während die Analyse von Stahlproben der ersten acht, in England gefertigten Compoundpanzerplatten von der Normalanalyse des Kohlenstoffgehaltes, die auf 0·56 ermittelt war, sehr wesentlich differierte, die niedrigsten Analysen sogar nur einen Kohlenstoffgehalt der Stahllage von 0·399 bezw. 0·357% ergaben, sind in neuerer Zeit dagegen Analysen erzielt worden, welche sich durchaus innerhalb der obigen Grenzen halten und in den meisten Fällen sogar sich um weniger als 0·05% von der Standart-Analyse entfernen.

Gewellte Flammröhren (System Fox).

(Hiezu Tafel XI.)

In den verschiedenen Industriezweigen, welche Dampfmaschinen benützen, kommen vorwiegend, bei den Schiffsmaschinen dagegen fast ausschließlich Dampfkessel mit Flammröhren zur Anwendung, in welch' letzteren die Roste

untergebracht sind. Wegen der großen Heizfläche, die solche Kessel bieten, (da der Verbrennungsraum in das Kesselinnere verlegt ist), sind dieselben gute Dampfentwickler, gestatten ein verhältnismäßig rasches Anheizen und besitzen geringe Wasserräume.

Bei den stationären Dampfkesseln finden gewöhnlich ein oder zwei in deren Hüllen eingebaute kreiscylindrische Flammröhren Anwendung; in diesem Falle führen die Kessel die Bezeichnung Cornwall-, beziehungsweise Fairbairnkessel, während bei den Schiffsdampfkesseln, welche für niedrige Dampfspannungen (bis zu drei Atmosphären absolut) bestimmt sind, zwei bis sechs derlei Flammröhren der Kastenform, d. i. vorwiegend von ebenen und deshalb verankerten Wänden gebildet, eingebaut sind, wogegen bei Hochdruck-Schiffsdampfkesseln nur kreiscylindrische Flammrohre, und zwar eines bis drei (selten mehr) zur Ausführung gelangen.

Abgesehen von den, nur mehr bei niederen Betriebsdampfspannungen zulässigen Flammröhren der Kastenform sind es also nur die kreiscylindrischen Flammröhren, welche man bei Kesseln mit innerer Feuerung vorfindet. Der hauptsächlichste, diesen Röhren in der Praxis anhaftende Nachtheil ist in ihrer Bauart zu suchen; an ihrer Zerstörung ist die ungleiche Ausdehnung (im Verhältnisse zu jener der anderen, mit ihnen in starrer Verbindung stehenden Kesseltheile) und der auf sie von außen wirkende Dampfdruck während des Betriebes unaufhörlich thätig. Aus Blechtafeln durch Vernietung hergestellte Flammröhren besitzen nämlich nie kreisförmige Querschnitte im mathematischen Sinne; daher wirkt der äußere Druck, dem dieselben ausgesetzt werden, nicht in erster Linie auf die Zerstörung des Materials, sondern zunächst auf Veränderung der Form, und das Zusammendrücken solcher Röhren ist sehr häufig an der Tagesordnung.

Durch die Fairbairn'schen Versuche ist festgestellt worden, was theoretische Untersuchungen auch zeigen, dass nicht nur der Durchmesser und die Wandstärke, sondern auch die Länge solcher Röhren einen wesentlichen Einfluss auf die Größe der zum Zerquetschen derselben nöthigen Kraft hat, und zwar, dass letztere um so geringer ausfällt, je größer der äußere Durchmesser solcher Röhren, je geringer die Wandstärke derselben, ferner je größer die Länge, oder genauer genommen der Abstand der gegen Zusammendrückung gesicherten Rohrquerschnitte ist.

Das Mittel, die Sicherheit eines solchen Flammrohres von gegebenem Durchmesser gegen das Zusammendrücken zu erhöhen, ohne die Wandstärke vergrößern zu müssen, liegt somit in der Verringerung der Baulänge, und schon Fairbairn empfahl die Anbringung von Versteifungsringen an den Stoßfugen der Rohrtheile, aus denen man jedes solche Flammrohr bei größerer Länge zusammenzusetzen pflegt.

Zum Zwecke der Versteifung cylindrischer Flammröhren werden oft Winkelringe um dieselben gelegt (Fig. 1) und bei Anwendung untergelegter Scheiben mit dem Rohre vernietet; da diese Construction jedoch leicht ein Lecken des Kessels im Gefolge hat, und es auch wünschenswert erscheint, die Verstärkungen in der unmittelbarsten Nähe der schwächsten Stellen eines solchen Rohres, d. i. in der Nähe der Nietenreihen, anzubringen, so ist es besser die einzelnen Trommeln, aus welchen diese Flammröhren hergestellt werden, nicht zu überplatten, sondern stumpf an einander stoßen zu lassen, und je mittels zweier Winkelkränze, oder noch besser mittels eines Kranzes aus **T**-Eisen, durch die Nietung zu verbinden (Hick'sche Methode; Fig. 2).

Da die beiden letztgenannten Anordnungen jedoch wieder die freie Ausdehnung der Flammröhren hindern, so kann die Anordnung mit gewellten Verbindungsstücken (System Hepburn, Fig. 3) als zweckmäßiger angesehen werden. Auch Umbördelungen der einzelnen Trommeln und das Einschalten von Flacheisenringen zwischen den Stößen sind zur Herstellung der Flammröhren beliebt geworden (Adamson'sche Methode, Fig. 4), weil diese Construction der Röhren die nöthige Freiheit der Dehnung gestattet, und weil dabei gleichzeitig die Nieten der Einwirkung der Flamme des auf dem Roste zur Verbrennung gelangenden Brennstoffes entzogen werden.

Da die Verbindung der Kesselbleche durch Nietung in allen vorbesprochenen Fällen Arbeit und Kosten verursacht, und überdies jede Nietnaht ein Übelstand ist, da sie den Kessel schwächt und Anlass zu Undichtheiten und zur rascheren Abnützung bietet, so wäre es offenbar am rationellsten, die Kessel wenn möglich ganz ohne Vernietung, und zwar durch das Zusammenschweißen der einzelnen Blechplatten herzustellen. In diesem Zusammenschweißen haben jedoch die Kesselfabriken bis jetzt noch keine solche Fertigkeit erlangt, dass so hergestellte größere Röhren als vollkommen vertrauenswürdig angesehen würden, während die Schweißung kürzerer Rohrstücke ohne viele Schwierigkeit und ohne Gefahr oft Ausschusstücke zu erhalten, mit geringfügigen Hilfseinrichtungen bei einiger Übung leicht zu bewirken ist.

Die Erhöhung der Sicherheit solcher Flammröhren gegen das Zusammendrücken durch die Einführung einer größeren Wandstärke, welche allen bisher namhaft gemachten Verstärkungsarten gegenüber den Vortheil der Einfachheit für sich hätte, kann leider nur bis zu einer gewissen Grenze (bei Eisen- und Stahlblechen bis zu 12, höchstens 13 *mm*) platzgreifen, weil sonst die Wärmeleitungsfähigkeit der die Heizflächen abgebenden Wände sehr beeinträchtigt wäre, und diese selbst einer baldigen Zerstörung, dem sogenannten „Verbrennen“ preisgegeben sein würden.

Die bisher als unvermeidlich hingestellten Fehler, welche bei den starrgebauten Flammröhren durch die erhebliche Erhitzung an der Feuerstelle und die hieraus entspringende Ausdehnung, sowie durch die nachfolgende Zusammenziehung entstehen, (durch welche Längenänderungen eine Hin- und Herbewegung der an den Flammröhren befestigten Kesseltheile — Stirnplatten oder Rohrplatten — erfolgt, welche die Nietung der Endverbindungen dieser Röhren stetig schwächt), sowie die Mängel, welche den nach dem Hepburn'schen oder Adamson'schen Verfahren gebauten Flammröhren wegen der umständlichen Herstellungsweise und der Beibehaltung der Längsvernietung anhaften, erscheinen durch die Anwendung der geschweißten und kreisrund gewalzten Wellröhren von Fox beseitigt.

Die Grundformen dieser gewellten Röhren sind in den Figuren 5 und 6, die Verbindungen der einzelnen Stücke unter einander durch die Fig. 7 und 8, endlich die Verbindungsarten der Endstücke mit den Stirnplatten der Kessel durch die Figuren 9 und 10 versinnlicht, während die Fig. 11 ein aus zwei solchen Stücken zusammengesetztes Flammrohr, Fig. 12, den Längenschnitt durch das Fox'sche Flammrohr eines Schiffsdampfkessels und Fig. 13 das Bild von drei zusammengehörigen Flammröhren eines solchen Kessels darstellen.

Zur Erzeugung eines so schwierigen Werkstückes, wie es das Wellrohr ist, wird in erster Linie das allervorzüglichste Material, welches sowohl nach der Richtung der Längsfaser (nach der Walzrichtung), als nach der Richtung

der Querfaser (senkrecht gegen die Walzrichtung) gleich hohe Festigkeit und Dehnbarkeit besitzen muss, sowie die sorgfältigste Arbeit gefordert.

In England befasst sich die *Leeds Forge Company, Limited*, *New Wortley, Leeds, Yorkshire*, und in Deutschland das Puddlings- und Blechwalzwerk von Schulz, Knaudt & Co. in Essen (Rheinpreußen) mit der Herstellung solcher gewellten Röhren.

Über die hervorragende Qualität der für die ersteren verwendeten Eisenbleche liegen Festigkeitsversuche von David Kirkaldy in London und von Daniel Adamson in Manchester, dann über die Qualität der letzteren die des rheinischen Dampfkesselüberwachungsvereines in Düsseldorf vor, welche sich gleich günstig aussprechen.

Mr. Adamson fügte seinem Versuchsprotokolle noch die Bemerkung bei, dass die mechanischen Eigenschaften dieser Eisenbleche denen der besten „*mild steel*"-Qualitäten gleich kommen, indem die bleibende Dehnung erst bei einer Belastung von 19 Tons pro Quadratzoll engl. (30 *kg* pro Quadratmillimeter) einzutreten beginnt, und dass ihm in Bezug auf die vereinigten Eigenschaften: hohe absolute Festigkeit und große Zähigkeit, bisher nie ein solches Material vor Augen gekommen sei, welches ihm als „Schmiedeisen" zur Untersuchung übergeben worden wäre.

Die Wellenform vermehrt die Widerstandsfähigkeit eines solchen Rohres gegen äußeren Druck ganz außerordentlich. In Gegenwart von Beamten der englischen Kriegsmarine, des *Board of Trade* und des *Lloyd Registers* wurden zwei Röhren gleicher Hauptabmessungen, nämlich von 7′ 4″ engl (2235 *mm*) Länge, 3′ 2″ engl. (965 *mm*) äußerem Durchmesser und $^3/_8$″ engl. (9·52 *mm*) Blechstärke, wovon das eine glatt und das andere gewellt war, einer vergleichenden Druckprobe ausgesetzt. Das erstere wurde unter einem hydraulischen Drucke von 225 lbs. pro Quadratzoll engl. (15·82 Atmosphären) zusammengedrückt, und nachdem die erste Eindrückung erfolgt war, schritt das Zusammendrücken mit erheblich verringertem Druck unaufhaltsam bis zum vollkommenen Plattdrücken fort. Das gewellte Rohr hingegen begann erst bei einem Drucke von 1020 lbs. pro Quadratzoll engl. (71·72 Atmosphären) zusammengedrückt zu werden, wobei es auf 15″ (581 *mm*), in der Sehne gemessen, abgeflacht wurde; um eine weitere Zusammendrückung zu beobachten, musste ein Druck von 450 lbs. pro Quadratzoll engl. (31·64 Atmosphären) angewendet werden.

Wiederholte Versuche an anderen Plätzen haben ähnliche Resultate ergeben. Diese große erprobte Stärke der gewellten Rohre hatte den Erfolg, dass innerhalb sehr kurzer Zeit die bis dahin gewöhnlich angewendeten Durchmesser der gewellten Flammröhren von 3′ (914 *mm*) bei $^1/_2$″ (12·7 *mm*) Wandstärke auf 4′ (1219 *mm*) erhöht wurden, und zwar ohne gleichzeitige Vermehrung der Wandstärke. Gegenwärtig werden gewellte Rohre von 4′ 8″ äußerem Durchmesser (1422 *mm*) aus einer einzigen Platte angefertigt, welche einen Dampfdruck von 70 lbs. pro Quadratzoll engl. (4·925 Atmosphären) auszuhalten bestimmt sind.

Die gewellten Rohre bilden eine vollkommene Längsversteifung zwischen den Stirnplatten, und die Wellen haben dabei gerade ausreichende Elasticität, um den sich ansetzenden Kesselstein und Rost abzustoßen. Die Reinigung dieser Röhren von Flugasche bietet ebensowenig Schwierigkeiten als jene glatter Röhren; die Heizfläche eines solchen Rohres stellt sich um beiläufig 14% höher heraus als bei einem gleich langen Rohre gleichen Durchmessers; die Ver-

brennung auf dem Roste gestaltet sich vortheilhafter und wirksamer, weil sie in einem größeren Raume, als solcher bei Anordnung glatter Röhren zu erreichen ist, stattfindet; der Querschnitt über der Feuerbrücke kann mit den Rostverhältnissen in bessere Übereinstimmung gebracht werden; endlich erzeugen die Wellen am Kesselrohrende eine wirbelnde Bewegung der Rauchgase, wodurch immer neue heiße Theile der Verbrennungsproducte an die Wände geführt werden.

Aus den vorgeführten Gründen, dann wegen der geringen erforderlichen Wandstärke, welche im allgemeinen nicht viel von $^3/_8$" engl. (9·52 *mm*) abweicht, sowie wegen der Reinerhaltung der Wände von Kesselstein etc. auf der Wasserseite, ist die Verdampfungsfähigkeit der mit gewellten Flammröhren ausgestatteten Dampfkessel im Vergleiche mit Kesseln, welche glatte Flammröhren enthalten, bei sonst gleicher Rostanlage eine erheblich größere, was auch durch die vergleichenden Versuche nachgewiesen wurde, die man im Jahre 1880 in Düsseldorf während der Gewerbeausstellung mit 12 Dampfkesseln anstellte, von denen zwei mit Fox'schen Röhren ausgestattet waren.

Über die Herstellung der gewellten Rohre sei noch erwähnt, dass die einzelnen Stücke derselben je aus einem Bleche in der Längsnaht geschweißt und nachher durch Walzen wellenförmig gestaltet werden. Dass die Qualität des Bleches bei entsprechender Behandlung durch das Wellen nicht erheblich verringert wird, ist durch die Festigkeitsproben erwiesen worden, welche die Herren Civilingenieure Böcking und Kölling im October 1880 in Düsseldorf mit aus solchen Wellröhren herausgekreuzten und nachher in dunkelrothwarmem Zustande geradegerichteten Streifen vornahmen, die zu regelrechten Probestücken vorgerichtet waren. Die Ergebnisse dieser Proben legten dar, dass das Blechmaterial, nachdem es bereits zu Röhren verarbeitet, also gebogen und gewellt, und nachdem es wieder in seine frühere Form zurückgebogen worden war, sogar noch die Ansprüche erfüllt, welche an glatte Bleche im unbearbeiteten Zustande gestellt werden; es ergaben nämlich die Proben der in der Wellen- und der darauf senkrechten Richtung entnommenen Streifen durchschnittlich eine Festigkeit von 35·4 *kg* pro Quadratmillimeter und eine mittlere Ausdehnung von 16·6%. Außerdem zeigten die Versuche die große Haltbarkeit der Schweißung, indem die Schweißnähte nahezu die gleiche Festigkeit ergeben haben, wie das gewellte Blech, nämlich in beiden Fällen 88·6% von der ursprünglichen Festigkeit des glatten Bleches.

Bezüglich der Reparatur eines etwa an einer Stelle durch Corrosion oder andere Umstände zu schwach gewordenen Wellrohres kam Mr. Samson Fox aus Leeds mit Mr. James Wright, Chef-Engineer bei der englischen Admiralität, als es sich um die Einführung dieser Röhren auf den k. britischen Kanonenbooten handelte, überein, dass eine solche auf folgende Weise zu bewerkstelligen sei: Man setzt auf die herausgekreuzte Stelle des gewellten Rohres ein Stück Blech von demselben Profil, welches das Flammrohr besitzt, jedoch um $^1/_8$" (3·14 *mm*) dünner als das zu reparierende, und setzt je ein Niet in jedes Wellenthal und auf jeden Wellenberg, sowie je eines dazwischen, wie in der Fig. 14 dargestellt erscheint; diese Nieten werden im Durchmesser um $^1/_8$" dünner genommen als jene, mit denen das Flammrohr an seinen Enden angenietet ist. — Den bisherigen Erfahrungen zufolge unterliegen derlei Flammröhren jedoch höchst selten Reparaturen, was von den glatten genieteten Röhren nicht gesagt werden kann.

Aus allem über diese gewellten Röhren Vorgebrachten geht hervor, dass dieselben gegenüber den gewöhnlichen cylindrischen Flammröhren, wie solche

bei Hochdruck-Schiffsdampfkesseln zur Anwendung kommen, aus mehrfachen Gründen den Vorzug verdienen. Die durch sie erreichbaren Vortheile sind zusammengefasst folgende:

1. Sie sind explosionssicherer;

2. ihre Widerstandsfähigkeit gegen äußeren Druck ist beträchtlich größer als die der glatten genieteten Röhren und erlaubt die Anwendung von größeren Durchmessern (bis zu 1500 *mm*) und höheren Dampfspannungen mit größerer Sicherheit, als bei glatten Röhren mit geringerem Durchmesser und bei geringerer Dampfspannnung zu erreichen ist;

3. sie besitzen bei der Ausführung nach Fig. 8 keine dem Feuer ausgesetzte Nietstelle und sind in allen Querschnitten vollkommen kreisrund, weshalb mit Blechdicken von 10—11 *mm* für alle üblichen Dampfspannungen das Auslangen gefunden werden kann;

4. sie üben durch ihre Ausdehnung keinen nachtheiligen Einfluss auf die Verbindung der Stirnplatten aus, sondern wirken als Verankerungen derselben;

5. ihre Oberfläche auf der Wasserseite bleibt frei von den die Wärmeleitungsfähigkeit herabstimmenden Ansätzen von Rostkruste und Kesselstein;

6. ihre Verdampfungsfähigheit ist durch den letzterwähnten Umstand eine höhere und überdies auch deshalb, weil sie an und für sich größere Heizflächen darbieten, weshalb sie im ganzen auch als ökonomischer hingestellt werden können. — F. —

Über den Wert der Panzerschiffe. — Im letzten Hefte unserer „*Mittheilungen*" brachten wir unter demselben Titel die auszugsweise Übersetzung eines von Sir W. Armstrong vor der *Institution of Civil Engineers* gehaltenen Vortrages. An denselben hat Mr. Samuda, Chef der bekannten englischen Schiffsbaufirma, in einem vor der *Institution of Naval Architects* am 29. März d. J. gehaltenen Vortrage mancherlei, die Ansichten Sir Armstrongs bekämpfende Ausführungen angeknüpft, die wir nach *Broad Arrow* und *Engineer* sammt der Discussion, welche sich an den Vortrag anschloss, nachfolgend auszugsweise wiedergeben, ohne uns dabei übrigens genau an den Wortlaut dieser beiden Publicationen zu halten.

Mr. Samuda betont zunächst den Umstand, dass Sir W. Armstrong den Gegenstand für wichtig genug hielt, ihn in seiner Inaugural-Rede als Präsident der *Institution of Civil Engineers* zu behandeln. Sodann führt er aber sofort aus, dass ihm Armstrong's Bestreben, die Panzerschiffe als nicht mehr zeitgemäß hinzustellen, unrichtig scheine und dass er die Wiederherstellung der Suprematie Englands zur See nicht gleich Armstrong hauptsächlich in zahlreichen, schnellfahrenden, mit Panzergeschützen armierten, ungepanzerten Kreuzern hoffen könne. Nach Samuda's Ansicht sind Armstrong's Schlussfolgerungen theils einseitig, theils falsch, weshalb er ein gänzliches Abgehen der Admiralität und der Legislative von den jetzt maßgebenden Directiven für gefährlich hält.

Mr. Samuda recapituliert die Vorlesung Sir Armstrong's in sieben Punkten, welche hier wiederzugeben überflüssig wäre, da sie in der oberwähnten, von uns gebrachten Übersetzung ohnedem enthalten sind. Nur der siebente

Punkt an den Samuda directe anknüpft, sei hier wiederholt. Er lautet: „Sir Armstrong findet die Umgestaltung von Handelsschiffen in improvisierte Kreuzer verwerflich und betont besonders die Wichtigkeit der Seepolizei, welche durch eigene Kreuzer zu handhaben kömmt, da jederzeit Güter von enormem Werte auf englischen Schiffen verfrachtet werden. Abgesehen davon, dass wir uns vor dem Verluste dieser Schiffe schützen müssen, ist es auch durchaus nothwendig, dass wir gegen jede Unterbrechung der Zufuhr von Lebensmitteln gesichert seien, denn jemehr die Bevölkerungsziffer Englands wächst und dessen Bodencultur abnimmt, um so mehr würde uns die Stockung dieser Zufuhr in einem Kriege zur Unterwerfung zwingen.

Mit dieser Ansicht Armstrong's ist Samuda ganz einverstanden, doch dünkt ihm, dass improvisierte Kreuzer besser seien als nichts; trotzdem hält er den baldigen Bau zahlreicher, entsprechender Kreuzer für das Allernothwendigste. Die Wichtigkeit der Aufgaben dieser Schiffe kann gar nicht genügend stark betont werden, denn England, mit seinen nur für circa vier Monate ausreichenden Lebensmitteln, würde durch eine Unterbrechung der Zufuhr in eine schreckliche Situation gerathen.

Bezüglich der Panzerschiffe, auf die Samuda nun zu sprechen kömmt, behauptet Armstrong — den relativen Vortheil des Compoundpanzers zugestanden — „dass ein Schiff, welches mit demselben bekleidet sei, ebensoviel und mehr Schaden leiden müsste, als ein ungepanzertes Schiff, wenn beide in gleicher Weise von einem Projectile durchschlagen wurden“, — während doch dieser Panzer infolge seiner außerordentlichen Zähigkeit in der Regel nie zu Bruche geht und der Schaden an der Innenseite desselben sich auf das einfache Durchgehen des eindringenden Geschosses reducieren dürfte. Dies müsste allerdings anders sein, wenn man Geschosse von einer solchen erschütternden Wirkung voraussetzen wollte, dass sie der Stärke des Panzers weit überlegen ist; in diesem Falle würden sich die Zerstörungen wahrscheinlich über ein größeres Areale erstrecken, als bei einem ungepanzerten Schiffe, weil die starken Balken und Winkel hinter dem Panzer aus ihrer Lage gebracht werden würden. So groß dürfte jedoch die Verheerung im Panzerschiffe dennoch nicht sein, wie jene, welche eine Zündergranate nach Durchschlagung der dünnen Wandbleche im Innern des panzerlosen Kreuzers hervorrufen muss. Sodann führt Samuda aus, dass Armstrong weder die größere Treffähigkeit der Geschütze der Panzerschiffe, welche eine Folge der größeren Stetigkeit dieser Schiffe bei schwerer und mäßiger See ist, noch den Schutz der Maschine, der Kessel und der Steuerapparate hinreichend würdigte, obgleich jedermann weiß, dass die starken Maschinen schnellaufender Schiffe nicht so tief unter die Wasserlinie verlegt werden können, um sie dem feindlichen Geschützfeuer gänzlich zu entziehen, und dass ein vollständiger Schutz durch Kohle nicht möglich ist.

Armstrong hat somit die wichtige Thatsache, dass ein Panzerschiff nur durch sehr schwere Geschütze erfolgreich bekämpft und nur durch sehr wenige Geschosse ernstlich gefährdet werden kann, übersehen, hat nicht berücksichtigt, dass gegen ungepanzerte Schiffe leichte Geschütze, die in weit größerer Zahl geführt werden können, ausreichen, und dass die Zahl der wirklich gefährlichen Geschosse nicht bloß absolut, sondern auch relativ viel größer wird und vom Panzerschiffe mit größerer Treffwahrscheinlichkeit als vom Kreuzer aus geschossen werden kann. — Die eben erwähnten günstigen Umstände kommen bis zu einem gewissen Grade sogar den mit schwachem Panzerschutze

versehenen Schiffen zugute, denn das senkrechte Auftreffen der Geschosse ist in der Seeschlacht jedenfalls selten, und schrägen Treffern gegenüber nimmt die Widerstandsfähigkeit des Panzers rapid zu.

Warum den Panzerschiffen nicht dieselbe Geschwindigkeit wie den ungepanzerten Kreuzern verliehen werden könnte, lässt sich weder vom technischen Standpunkte aus einsehen, noch wird es durch die Erfahrung bestätigt.

Armstrong's weitere Basis — der gleiche Geldwert eines Panzerschiffes mit drei Kreuzern — muss als vollkommen unzulässig bezeichnet werden, denn die Zahl der Schiffe eines Typ hängt nicht vom Geldwerte derselben ab, sondern von dem Dienste, für welchen sie bestimmt sind, und von den Schiffen, welche sie zu Gegnern haben können. — Durch die Einführung der Panzerschiffe wollte man eine Flotte befähigen, sich möglichst lange gegen feindliches Geschützfeuer zu halten. Im Laufe der Jahre fand ein großartiger Umschwung statt, Defensiv- und Offensivkraft haben sich enorm gesteigert; die langen Hinterladgeschütze haben die Geschützwirkung gewaltig erhöht, der Compoundpanzer und der Stahlkörper aber auch die Widerstandsfähigkeit der Schiffe in gleichem Maße vermehrt. Es liegt daher vorderhand kein triftiges Argument gegen den Bau von Panzerschiffen vor, denn der Compoundpanzer ist circa $^1/_4$- bis $^1/_3$-mal widerstandsfähiger als der Schmiedeeisenpanzer und weist außerdem eine so besondere Zähigkeit auf, dass die durch Geschosse hervorgerufene Zerstörung im Schiffsinnern stets relativ klein sein dürfte. Nicht minder wichtig als der Compoundpanzer ist die Verwendung des Stahles zum Bau des Schiffsrumpfes, denn die größere Festigkeit und Elasticität dieses Materials gestatten dem Schiffbauer erhebliche Gewichtsreducierungen und günstigere (feinere) Linien des Rumpfes, ohne dass deshalb die Festigkeit des ganzen Schiffes verringert wird. Kurz und gut, die riesigen Fortschritte der Artillerie sind durch den Compoundpanzer und den Stahlrumpf paralysiert, und dies und viele andere Umstände sprechen gegen Armstrong's Ansicht, dass es höchste Zeit sei, die Panzerschiffe zu Gunsten schnellfahrender ungepanzerter Kreuzer aufzulassen, denn nie und nimmer wird selbst die an Schiffszahl größte Kreuzerflotte die Aufgaben einer Panzerflotte erfüllen können.

Die Bestimmung der Kreuzer ist der Schutz unseres Handels und unserer Colonien, die Deckung unserer Kauffahrer, das Offenhalten der Seewege von und zu unseren Küsten, die Ermöglichung der Zufuhr aller uns in England nothwendigen Vorräthe u. s. w. Wir brauchen daher unbedingt eine große Anzahl von ungepanzerten Kreuzern, aber für den Kampf gegen eine Panzerflotte sind diese Schiffe nicht geeignet, da sie nicht, gleich den Panzern, auszuharren im Stande sind. So wichtig die Kreuzer für den Guerilladienst zur See sind, so wenig kann man einen entscheidenden Sieg gegen eine Panzerflotte von Schiffen hoffen, welche, wenn sie bedrängt werden, ihr Heil nur in der Flucht finden können.

Die Bestimmung der Panzerflotte ist eine ganz andere: Wo immer sie den Feind findet, hat sie ihn in Schlachtlinie anzugreifen, sie muss ihn von unseren Gestaden fernhalten, aus unseren heimischen Meeren vertreiben, bis in seine eigenen Häfen verfolgen und in diesen blokieren. Unsere Panzerflotte muss die Seewege, welche zu unseren Küsten führen, unbestritten beherrschen, unsere großen, reichhaltigen Arsenale gegen jeden Angriff der feindlichen Flotten ausgiebig schützen, jeden Versuch einer Invasion unserer heimischen Küsten mit Kraft zurückzuweisen und den Kreuzern

die Erfüllung ihrer Aufgabe — Schutz unseres Handels, Deckung der steten Zufuhr von Proviant und Vorräthen jeder Art — ermöglichen.

Damit die englische Marine die eben skizzierten Aufgaben selbst gegen mehrere feindliche Mächte gleichzeitig lösen könne, brauchen wir unstreitig eine so bedeutende Vergrößerung unserer gepanzerten und nicht gepanzerten Flotte, dass für 5 bis 6 Jahre in den Budgets des Schatzkanzlers in ganz besonderer Weise vorgesehen werden muss. Dies ist jedoch kein Grund, warum die Regierung und Parlament ihrer ersten und wichtigsten Pflicht „stete Erhaltung, respective Schaffung einer Flotte, welche es mit jeder Combination von Gegnern aufnehmen kann“ aus dem Wege gehen sollte. In der letzten Zeit war man in dieser Hinsicht leider schlaff und nachlässig, was wohl theilweise darin seinen Grund haben mag, dass man mit Rücksicht auf die umgemein raschen Fortschritte im Schiffbau und in der Artillerie befürchtete, enorme Summen zur Schaffung von Schiffen zu verausgaben, welche nach ihrer Fertigstellung nicht mehr zeitgemäß sein würden. Die fremden Mächte dachten anders und waren bestrebt ihre Flotten zu verstärken und zu vergrößern. Käme eine Katastrophe, ehe wir unsere alte Suprematie zur See wieder erlangt haben, so würde das Reich dadurch unersetzliche Verluste erleiden.

Armstrong betont in seinem Vortrage den Kostenpunkt. Nach Samuda's Ansicht ist derselbe jedoch mit Rücksicht auf die Größe des Endzieles bedeutungslos. Um dies darzuthun, nennt er die Kraft der Marine, respective die von ihr zu fordernden Leistungen ein wertvolles Object, das versichert werden muss; Armstrong's Ausführungen waren in dieser Richtung sehr bezeichnend. Das reiche England reizt zum Angriff und ist infolge seines Welthandels allerorts verwundbar. Die Kriegsentschädigungen sind heutzutage zu wahren Erpressungen geworden; wenn Frankreich die für unerschwinglich erachtete Summe von 200 Millionen Pfund zahlen musste, so kann angenommen werden, dass England — die reichste Macht der Welt — im Falle eines unglücklichen Krieges zu einem viermal so hohen Pönale verurtheilt würde. Wenn daher durch einige Jahre das Marinebudget um zwei oder drei Millionen erhöht wird, so zahlen wir kaum eine $^1/_2$ %-ige Versicherungsprämie, was in Hinblick auf den Wert des Objectes — Herrschaft zur See, Schutz unseres Welthandels — offenbar höchst geringfügig ist. Englands wahre Sicherheit ist die Kraft seiner Marine; die Schaffung einer starken Panzerflotte und der Bau zahlreicher Kreuzer ist demnach unaufschiebbar, weil sonst unsere, durch Jahrhunderte aufrecht erhaltene Herrschaft zur See und der aus ihr entsprossene Nationalwohlstand aufs Spiel gesetzt würden.

Die Discussion über den Vortrag eröffnet Admiral Hornby; er hebt hervor, dass er mit Samuda's Ansichten ganz einverstanden sei, und einen erfolgreichen Kampf ungepanzerter Schiffe gegen Panzerschiffe für sehr unwahrscheinlich halte. Die Begründung dieser Ansicht ist ungefähr folgende: Alle praktischen Lehren der Kriegswissenschaft zeigen uns, dass die concentrierte Kraft stets der zersplitterten überlegen ist; wenn das Panzerschiff — die concentrierte Kraft — durch drei Kreuzer — die zersplitterte Kraft — angegriffen wird, so werden die Panzerschiffe die Gegner der Reihe nach kampfunfähig machen; diese können es nicht wagen, dem Panzerschiffe in geschlossener Ordnung entgegen zu treten, und ihre Geschosse werden außerhalb gewisser Distanzen wenig Schaden anrichten; dagegen werden die Zündergranaten des Panzerschiffes den Kreuzern höchst gefährlich sein. — Sollte

Englands Sicherheit gänzlich den Kreuzern anvertraut werden, so würde dies Admiral Hornby mit Bangen erfüllen.

Mr. Cowper frägt, ob denn der geringe Tiefgang nicht ein höchst wichtiger, zu Gunsten der ungepanzerten Schiffe sprechender Umstand sei.

Capitän Noel will sofort die Ausführungen Samuda's unterschreiben, betont, dass Englands Marine was immer für zwei fremden Marinen gleichzeitig gewachsen sein muss, und behauptet, dass die stählernen Kreuzer der englischen Marine minder schnell fahren als die guten Panzerschiffe. Das relative Zurückbleiben der englischen Panzerflotte wird durch Folgendes beleuchtet: 1866 kam den englischen Panzerschiffen ein Gesammtdeplacement von 180.000 Tons, jenen der übrigen Mächte von 240.000 Tons zu; 1881 stellen sich die Zahlen wie 380.000 zu 900.000 Tons. Capitän Noel will keine besonders großen Panzerschiffe, weil sie dem Torpedo ein zu großes und sehr kostspieliges Ziel bieten; er will auch keine überaus schweren Geschütze, da ihr Feuer zu langsam, und vermöge der geringen Beweglichkeit dieser Geschütze das Richten und folglich auch das Treffen sehr erschwert wird. Auch ihm ist selbst der dünne Panzer wertvoll, denn ein senkrechtes Auftreffen der Geschosse wird im Ernstfalle nur sehr selten vorkommen. Die größere Billigkeit der Kreuzer ist eine einseitige Anschauung; man rechne Tonne für Tonne, dann ist der Kreuzer ebenso theuer wie das Panzerschiff. Die Kreuzer kosten bloß weniger, weil sie kleiner sind, aber deshalb sind sie noch nicht billiger, d. h. preiswürdiger.

Mr. Barnaby hebt hervor, dass die Kohle für ein Schlachtschiff ein ganz ungenügender Schutz ist; für Handelsschiffe lässt er sie als Aushilfsmittel zu. Ein ausgebildetes Zellensysten schätzt Barnaby sehr hoch, aber dennoch scheint es ihm ungenügend, da die Panzerschiffe durch das Vollaufen mehrerer Zellen mit Wasser so stark gekrängt werden können, und der Bug sich so tief senken kann, dass das Ruder aus dem Wasser gehoben wird. Die Anwendung des Stahles im Schiffbau, die Ramme und der Torpedo haben zwar einen großartigen Umschwung herbeigeführt, aber der Ansicht vieler Officiere, dass in nicht zu ferner Zeit die schweren Geschütze gänzlich verschwinden werden, und der Kampf vornehmlich mit Ramme und Torpedo geführt werden dürfte, kann Mr. Barnaby nicht beipflichten. Sir W. Armstrong sagte, dass große und theuere Schiffe durch kleine und billige Schiffe zerstört werden können. Das ist ganz richtig, aber gewisse Leistungen, die von dem modernen Kriegsschiffe gefordert werden, sind nur durch große und kostspielige Schiffe zu erreichen; befriedigt die Leistung, dann ist eben das Werkzeug nie zu theuer.

Admiral Horsey stimmt mit Samuda überein und kann nicht glauben, dass ungepanzerte Schiffe gegen Panzerschiffe erfolgreich kämpfen werden.

Mr. Samuda hebt nochmals die Nothwendigkeit einer starken Marine, die um jeden Preis hergestellt werden müsse, nachdrücklichst hervor.

Lord Ravensworth erklärt, dass seine im Laufe von 25 Jahren gesammelten Erfahrungen als Parlamentsmitglied ihn zu dem Glauben drängen, das Parlament berücksichtige bei der Feststellung des Budgets mehr den Kostenpunkt als die anzustrebende maritime Suprematie Großbritanniens.

Zum Schluss der Sitzung wird Mr. Samuda der Dank der Versammlung ausgesprochen. Sc.

Das Budget der englischen Kriegsmarine für das Administrativjahr 1882—83.

a)

Zusammenstellung der Nettokosten für die Marine, wie sie in den Marinebudgets für die Administrativjahre 1880—81, 1881—82 und 1882—83 aufgenommen erscheinen, u. z. nach Abschlag jener Einnahmen aus dem eigenen Besitz der Marineverwaltung, welche in den Staatshaushaltungsfond fließen.

(Gemäß dem Staatsverrechnungsentwurfe vom 12. December 1863 dem Marinebuget vorangestellt.)

	£	s.	d.
1880 - 81.			
Marinebudget, 1880—81 .... (Einschließlich des Nachtragscredits im Betrage von £ 210.000)	10,702.935	—	—
Davon kommen in Abschlag:			
Überschuss der Minder- gegen die Mehrauslagen der bewilligten Bedarfsummen: (Minderauslagen: .... £ 269.095 10 s. 5 d. Mehrauslagen: .... £ 79.629 5 „ 9 „)	189.466	4	8
Ausgaben laut Rechnung über die Verwendung der Staatseinkünfte	10,513.468	15	4
Davon sind ferner noch in Abzug zu bringen:			
Einnahmen und Rückeinnahmen (vom 1. April 1880 bis 30. März 1881)	188.621	10	4
Wirkliche Ausgaben für die Marine, nach Abschlag der Einnahmen und Rückeinnahmen, welche in den Staatshaushaltungsfond eingezahlt wurden	10,324.847	5	0
1881—82.			
Marine-Budget, 1881—82 .... (Einschließlich eines Nachtragscredits von £ 220.000)	10,945.919	—	—
Davon sind abzuziehen:			
Der Betrag der Einnahmen und Rückeinnahmen (vom 1. April 1881 bis 31. December 1882) .... £ 118.499			
Der Betrag vom 1. Jänner 1882 bis 31. März 1882 (geschätzt) .... „ 20.000			
Der von der indischen Regierung geleistete Beitrag zu den Ausgaben der Marinestation in Indien ... „ 70.000	208.499	—	—
Wirkliche Ausgaben, nach Abschlag der Einnahmen und Rückeinnahmen, welche dem Staatshaushaltungsfond eingezahlt wurden	10,737.420	—	—
1882—83.			
Marine-Budget, 1882—83	10,483.901	—	—
Diese Summe repräsentiert die veranschlagten Gesammtkosten für die Marineverwaltung pro 1882—83, da der Betrag der Einnahmen und Rückeinnahmen aus dem eigenen Besitz der Marine, welche früher in den Staatshaushaltungsfond eingezahlt wurden, nun bei den einzelnen Posten in Abschlag gebracht ist.			

b) **Voranschlag der zur Deckung der Ausgaben der Marineverwaltung für das Administrativjahr 1882—83 erforderlichen Summen, im Vergleiche zu den im Vorjahre zu demselben Zwecke bewilligten Beträgen.**

Post	Titel	Voranschlag für 1882—83	Einnahmen und Rückeinnahmen, welche zur Entlastung des Budgettitels verwendet werden 1882—83	Zu bewilligendes Erfordernis der Marineverwaltung für das Jahr 1882—83	Bewilligte Summen für das Verwaltungsjahr 1881—82, und Nachtragscredit für den Krieg in Südafrika	1882—83 Mehr- Erfordernis	1882—83 Minder- Erfordernis	Im Jahre 1880—81 verausgabte Summen
		£	£	£	£	£	£	£ s. d.
1	Gebüren für Officiere, Matrosen und Marinetruppen	2,753.941	122.443	2,631.498	2,704.226	—	72.728	2,655.421 13 9
2	Verpflegung und Bekleidung für dieselben	1,264.927	268.836	996.091	1,014.481	—	18.390	952.285 9 2
3	Admiralität	186.147	5.058	181.089	180 583	506	—	174.406 3 2
4	Küstenwache, Seewehr etc.	195.416	—	195.416	194.481	935	—	193.342 1 7
5	Wissenschaftliche Branche	131.791	18.100	113.691	120.382	—	6.691	106.258 17 3
6	Seearsenale und Werften in England und in den Colonien	1,447.736	478	1,447.258	1,446.346	912	—	1,369.353 5 6
7	Lebensmitteldepôts in England und in den Colonien	71.450	663	70.787	71.917	—	1.130	69.052 5 8
8	Sanitätsanstalten in England und in den Colonien	64.515	50	64.465	65.969	—	1.504	62.573 10 5
9	Marinetruppendivisionen	22.066	50	22.016	22.138	—	122	20.377 16 —
10	Materiale für den Bau, die Reparatur und Ausrüstung der Schiffe, der Flotte und Küstenwache; Maschinerien und Schiffe, deren Bau im Contractwege vergeben wurde.							
	I. Section: Materiale für Arbeiten in eigener Regie	1,320.000	197.500	1,122.500	1,172.700	—	50.200	1,043.366 15 6
	II. Section: Contractbauten von Schiffen und Maschinen.	767.153	—	767.153	683.239	83.914	—	670.082 15 1
11	Land- und Wasserbauten, deren Erhaltung und Reparatur, Werkstätteneinrichtung	485.853	6.250	479.603	550.141	—	70.538	529.885 13 6
12	Medicamente und ärztliche Vorräthe	85.825	16.450	69.375	70.460	—	1.085	65.937 14 7
13	Marine-Gerichtspflege	9.973	—	9.973	10.069	—	96	10.478 11 3
14	Verschiedene Ausgaben	123.286	4.350	118.936	127.421	—	8.485	128.077 9 5
	Summe für den effectiven Dienst	8,930.079	640.228	8,289.851	8,434.553	86.267	230.969	8,050,900 1 10
15	Halbsold und Wartegebüren für Seeofficiere und Officiere der Marinetruppen	873.688	—	873.688	877.890	—	4.202	897.814 10 8
16	I. Section: Militärpensionen	866.177	50	866.127	847.035	19.092	—	832.900 13 3
	II. Section: Civilpensionen	330.965	430	330.535	337.991	—	7.456	328.584 14 4
	Total-Erfordernis der Marineverwaltung	11,000.909	640.708	10,360.201	10,497.469	105.359	242.627	10,110.200 — 1
17	Beitrag der Kriegsverwaltung (Truppentransport zur See)	155.000	31.300	123.700	228.450 [1] 220.000 [2]	—	324.750	398.294 1 8
	Total-Schlussumme	11,155.909	672.008	10,483.901	10,945.919	105.359	567.377	10,508.494 1 9
	Scheinbares Mindererfordernis					£ 462.818		[3]) 4.974 13 7
	Hievon ab: Für den Verkauf von altem Materiale etc., welcher Betrag der Marineverwaltung gutgeschrieben wird					£ 240.888		
	Wirkliches Netto-Mindererfordernis					£ 221.130		10,513·468 15 4

[1]) Einschließlich £ 83.000, um die Ausgaben für den Krieg in Südafrika zu decken. — [2]) Nachtragscredit für den Krieg in Südafrika. — [3]) Uneinbringliche Beträge.

Das diesjährige Budget hat insoferne eine Änderung erfahren, als die directen Einkünfte aus dem eigenen Besitz der Marine, welche bisher den Beitrag der Marineverwaltung zum allgemeinen Staatssäckel bildeten, nun direct zur Entlastung des Marinebudgets verwendet, oder besser gesagt, der Marine zur Verfügung überlassen werden. Die Summe, welche dieses Capital abwirft, ist für das Jahr 1882—83 auf £ 672.008 veranschlagt.

Zu bemerken ist, dass dieses Plus zur Vergrößerung des Flottenstandes verwendet werden wird. Vergleicht man die Post 10 des Budgets für 1882—83 mit jener des Vorjahres, so ergibt sich ein Mehrerfordernis von £ 33.714 (83.914 — 50.200); vergleicht man jedoch die zu dem erwähnten Zwecke in den Voranschlag eingestellten Summen, so stellt sich das Mehrerfordernis als die Differenz zwischen £ 1,855.939 und £ 2,087.153 heraus, d. h. £ 231.214. Es ist zur gegenwärtigen Zeit von höchster Wichtigkeit, dass man in England überzeugt sein könne, es sei für das materielle Wohl der Marine in Bezug auf das schwimmende Flottenmaterial und die Vorräthe so gut vorgesehen; erwähnenswert ist dabei, dass dies durch eine sorgfältige Reduction der anderen Titel erzielt werden konnte. Das Budget pro 1882—83 stellt sich in der That recht günstig im Vergleiche zu denen der vergangenen Jahre. Die im Jahre 1879—80 für den Schiffbau und Vorräthe bewilligten Beträge waren: für den Werftbetrieb (Post 6) £ 1,355.000, und für Vorräthe, Schiffe und Maschinerien (Post 10) £ 1,872.000, im ganzen £ 3,227.000. Die im Jahre 1882—83 zu bewilligenden Summen der gleichnamigen Posten sind: für den Werftbetrieb £ 1,447.258, und für Schiffe, Vorräthe und Maschinen £ 1,889.653, im ganzen £ 3,336.911. Dies ergibt für das laufende Administrativjahr ein Plus von £ 109.911. Für das laufende Jahr beläuft sich die Gesammtsumme des Budgets auf £ 10,483.901, während für das Jahr 1879—80 £ 10,586.894 ins Budget eingestellt wurden. Es ist also die für das laufende Jahr zur Vermehrung des Flottenstandes bewilligte Summe um £ 100.000 höher als im Jahre 1879—80, während die Gesammtsumme des Budgets um £ 100.000 in diesem Jahre niedriger ist, als im Jahre 1879—80.

Bei Vertretung des Budgets vor dem Parlamente sagte Mr. Trevelyan, damals Secretär der Admiralität, dass die Admiralität sich entschlossen habe, sowohl von dem Bau übermäßig großer Schlachtschiffe, als auch solcher von verschiedenartigem Typ abzusehen, und dass man von nun an dahin streben werde, sobald sich ein Typ bewährt hat, eine genügende Anzahl von Schiffen nach demselben Muster herzustellen. Dadurch wird man nicht nur in den Stand gesetzt werden, rasch und billig zu bauen, sondern auch das Manövrieren der Flottenabtheilungen und die Kenntnis der Schiffe von Seite der Officiere und Mannschaften wird um ein bedeutendes erleichtert sein. Ein weiterer Punkt, auf den die Admiralität ihr Augenmerk richtet, ist die rasche Vollendung der im Bau befindlichen Schiffe.

Der AGAMEMNON, AJAX, CONQUEROR und POLYPHEMUS sollen im Laufe dieses Jahres beendet, der Bau des COLLINGWOOD, des COLOSSUS, der IMPÉRIEUSE und des WARSPITE nach Kräften gefördert, und der EDINBURGH soll soweit hergestellt werden, dass er zur Zurüstung nach Portsmouth gebracht werden könne. Der RODNEY und HOWE werden nach Thunlichkeit im Baue fortschreiten; diese beiden Schiffe bilden sammt dem COLLINGWOOD die sogenannte „Classe britischer Admirale“, welche durch das Panzerschiff ADMIRAL BENBOW ergänzt werden wird. RODNEY, HOWE und BENBOW sind modificierte COLLINGWOODS, welche statt mit 43-Ton-Geschützen mit

solchen von 60 Tons armiert werden; das Deplacement dieser Schiffe wird um 400 Tons jenes des COLLINGWOOD überschreiten. Noch vor Schluss des Jahres wird zu Portsmouth und Pembroke je ein Panzerschiff auf Stapel gelegt; die Details derselben wird man dem Parlamente in der nächsten Session bekannt geben.

Während man sich mit den Neubauten beschäftigte, hat man die Erhaltung der bestehenden Schiffe nicht außeracht gelassen. Die Reparaturen des BELLEROPHON werden beendet werden; der RUPERT erhält einen neuen Satz Kessel und wird mit den neuartigen 18-Ton-Hinterladern armiert; der AUDACIOUS wird ebenfalls neue Kessel erhalten; der SHANNON, welcher in einem ausnahmsweise guten Zustande von der überseeischen Campagne heimkehrte, wird für den Dienst der Küstenwache hergerichtet werden. Eine nennenswerte Neuerung im diesjährigen Budget ist die Aufnahme der Werfte zu Malta unter die leistungsfähigen Etablissements; es wurde ihr daher auch ein bestimmtes Arbeitsprogramm zugewiesen. Der THUNDERER und die INVINCIBLE werden auf der genannten Werfte für die abermalige Indienststellung bereit gemacht werden.

Der CONQUEROR wird noch im Laufe dieses Kalenderjahres mit den neuartigen 43-Ton-Geschützen armiert. Das schwerste Geschütz, welches die Admiralität für die Neuarmierung der Panzerschiffe in Aussicht genommen hat, ist der 60-Ton-Hinterlader; fünf Schiffe sollen dem Budget nach mit dieser Waffe armiert werden. Von den leichteren neuartigen Panzergeschützen wird die Admiralität mit Ende dieses Administrativjahres 174 Stück von der Kriegsverwaltung übernommen haben. Mit Ende März l. J. war die Marine im Besitze von 504 Nordenfelt-Mitrailleusen, von 300 Torpedos auf den in Dienst gestellten Schiffen und von 250 Reserve-Torpedos.

Mr. Trevelyan sagte ferner, dass sich die Admiralität entschlossen habe, einen höchst wichtigen Versuch in etwas modificierter Form nochmals zu wiederholen. Wenn irgend etwas die verderblichen Auslagen der Rüstungen zur See mindern könne, so sei dies die Vervollständigung der Panzerflotte durch billige und schnelle, für den Angriff geeignete Schiffe. Um den Panzerschiffen im Gefechte beizustehen, wurde der POLYPHEMUS gebaut. Dieses Schiff hat jedoch nicht allen Erwartungen entsprochen; erstens hat es statt der veranschlagten £ 150.000 gegen £ 200.000 gekostet; zweitens ist es unbewohnbar: die Bemannung wird das Schiff wohl in den Kampf führen, unter gewöhnlichen Umständen ist aber die Existenz an Bord unerträglich, und drittens kann es mit dem einschiffbaren Kohlenvorrath nur kurze Zeit in See bleiben, ohne denselben ergänzen zu müssen. Der Chef-Constructeur der Marine hat auf persönliche Anregung des Admirals Sir Cooper Key den Plan eines Schiffes entworfen, welches als Auxiliarschiff in dem Kampfe zwischen Panzerflotten Verwendung finden soll, ohne jedoch die an einen Kreuzer gestellten Anforderungen ganz zu entbehren. Seine Angriffswaffen gegen Panzerschiffe werden aus dem Sporne und Torpedos bestehen; ein 2—3" dickes Panzerdeck wird den Maschinen und Torpedos Schutz gewähren. Es wird zwei mit 10" Platten gepanzerte Commandothürme führen, von denen aus die Navigierung des Schiffes und das Abfeuern der Torpedos erfolgt. Außerdem wird es mit vier 6" Hinterladern und mit zehn Mitrailleusen armiert, welche man in gegen Mitrailleusenfeuer sicheren Thürmen oder Bastionen installieren wird. Das ganze sonstige Oberwerk wird jedoch von den Mitrailleusenkugeln durchsiebt werden können, da man annimmt, dass das Schiff von den 6" Geschützen

nur im Kreuzungskriege Gebrauch machen wird. Als Kreuzer wird es besonders gute Dienste leisten können, da der Kohlenvorrath, den es einzunehmen im Stande sein wird, für einen Monat bei 8—10 Meilen Fahrtgeschwindigkeit genügt. Erforderlichenfalls wird es die Geschwindigkeit auf 16 Meilen erhöhen können. Die Wohnräume für die Officiere und Mannschaften werden recht comfortable sein. Die Gesammtkosten für Schiff und Maschine sollen sich auf circa £ 110.000 belaufen.

Die Kreuzer LEANDER, ARETHUSA und PHAETON werden im Laufe des Administrativjahres von den Privatwerften übernommen, um auf den Staatswerften vollendet und mit den neuartigen 6″ Hinterladern armiert zu werden. Der Bau des Kreuzers AMPHION schreitet zu Pembroke, soweit es der Arbeitsfortschritt der auf jener Werfte in Bau befindlichen Panzerschiffe erlaubt, entsprechend weiter.

Die Admiralität ist von dem Usus, ein Segelschiff als Matrosenschulschiff auszurüsten, abgegangen und will, dass in der Folge sowohl Officiere als Mannschaften nur auf jenen Schiffen, auf welchen sie dienen und kämpfen sollen, ihre Ausbildung erhalten. Die Admiralität hat daher an sämmtliche Commandanten der Marinestationen den Auftrag ergehen lassen, ihre Schiffe einmal während einer jeden Saison zu einer gemeinschaftlichen Instructionskreuzung zu sammeln.

Schließlich erwähnte Mr. Trevelyan noch des Umstandes, dass der Chef der Admiralität und seine Collegen in Anbetracht des immer rascher steigenden Fortschrittes der Wissenschaften und mit Rücksicht darauf, dass die Marine stets in Fühlung mit denselben bleiben muss, sich entschlossen haben, wissenschaftlich gebildete Männer sowohl aus dem Schoße der Marine, als auch aus dem Civile als Consulenten zu berufen. Aus der Marine wurde Admiral Brandreth gewählt und eingeladen, in die Admiralität einzutreten. Aus dem Civile wurde der langjährige Gesellschafter der Firma Armstrong, Mr. George Rendel, gebeten, den neucreirten Posten eines technischen Beirathes der Admiralität anzunehmen. Die von dem letztgenannten in dem fachwissenschaftlichen Gebiete der Artillerie, des Schiffbaues, der Küstenvertheidigung etc. bewiesene außerordentliche Gewandtheit berechtigen zu der Ansicht, dass er dem Lande große Dienste leisten wird, indem er der Admiralität bei der Lösung der täglich, ja gewissermaßen stündlich auftretenden Fragen auf technischem Gebiete nach bestem Wissen beistehen wird. Er entspricht auch der Bedingung, dass er keinem der beiden Häuser des Parlaments angehört — eine Bedingung, welche deshalb an diesen Posten geknüpft wurde, damit der technische Consulent auch nach einem Regierungswechsel im Amte bleiben könne.

(Aus „*Navy Estimates*“, „*Times*“ und „*Engineering*“.) P. D.

Der Irrthum über die sogenannte „Negertafel“. — In den ersten Monaten des vergangenen Jahres veröffentlichte die „*Rivista marittima*“ kurz nacheinander zwei Abhandlungen, die erste von A. Semigli, königl. Seeofficier, die zweite von Prof. G. Petrosemolo, welche Abhandlungen eine einfache Methode zur Reduction der Monddistanzen unter Benützung gewisser sogenannter Negertafeln besprachen. Ungefähr zur selben Zeit (im Monate Mai) schrieb der französische Linienschiffslieutenant H. A. Dubois

über denselben Gegenstand in der „*Revue maritime et coloniale*", und nun folgte noch ein dritter und letzter diesbezüglicher Artikel in der „*Rivista marittima*". Während Semigli und Petrosemolo wissen wollten, dass die Tafel, welche die Rechnung ungemein kürzen soll, in der Kajüte des Negerschiffs-Capitäns Krantz gefunden worden sei, schrieb die „*Revue maritime*" gelegentlich der Veröffentlichung einer am Bord der THÉMIS vom Schiffslieutenant Dubois bereits im Jahre 1878 verfassten Abhandlung, wie folgt: „Im März des Jahres 1847 hatte der Linienschiffsfähnrich und gegenwärtige Viceadmiral, Herr J. Krantz, das von der SURPRISE weggenommene Negerschiff JULIA von Congo nach Dakar zu führen. Der Capitän des Schiffes theilte Herrn Krantz eine Tafel im Manuscript nebst Rechnungsschema mit, wonach man die Monddistanzen schnell reducieren könne. Diese Methode habe eine große Ähnlichkeit mit der nach Lion benannten, welche Ducom in seinem Werke: „*Traité de Navigation*" (1822 gedruckt) veröffentlichte, und mit einer anderen seit 1808 bekannten Methode." — Diese Bemerkung der Redaction der „*Revue maritime*"[1]), welcher erst der Aufsatz des Herrn Dubois folgte, und der Umstand, dass Dubois die mehrmals genannte Negertafel nach bestimmt angegebenen Formeln zu modificieren versuchte[2]), veranlasste uns, eine fast wörtliche Übersetzung des Dubois'schen Artikels, welche uns zur Verfügung gestellt wurde, zu veröffentlichen.

Seitdem die Monddistanzen als Mittel zur Berechnung der Länge in Anwendung kamen, seit dem Erscheinen der ersten Auflage der großen Cambridge-Tafeln, sind so vielerlei Methoden und Tafeln zur möglichsten Vereinfachung und Abkürzung der Rechnung entstanden, dass man wahrlich in der geschichtlichen Entwicklung der nautischen Wissenschaften gut bewandert sein muss, um sich in denselben zurecht zu finden. Um nur wenige Beispiele anzuführen, sei erwähnt, dass man in Prof. Weyer's Vorlesungen Formeln von Lexell, Dunthorne, Mackay, Borda, Maskelyne und Klügel, Krafft, Mendoza, Bremiker, Simanoff, Huber, Ligowsky etc. findet, wobei wir nur die directen Methoden meinen, ohne auf die Näherungsmethoden einzugehen. Natürlich sind dieser Fülle von Methoden auch die Vorschläge zur Benützung von Tafeln nicht nachgestanden. Auch in dieser Richtung seien einige Beispiele angeführt. Dunthorne hat schon 1767 eine Hilfstafel in Anwendung gebracht; 1772 entstanden die früher genannten Cambridge-Tafeln; 1794 die Kupfertafeln von George Margetts; 1802 berechnete J. H. van Swinden die von Krafft schon 1791 anempfohlen gewesenen Hilfstafeln; auch Mendoza benützt eine Hilfstafel, und die „*Library of useful Knowledge*", 1832, empfiehlt die Berechnung von Tafeln für das zweite und dritte Glied der Formel von Simanoff u. s. w. Auch fast alle Lehrbücher der neueren Zeit enthalten mehr oder weniger solche Tafeln, alle in der guten Absicht, die lange Rechnung bequemer zu gestalten. Tonello, Schaub, Tuxen, Tegner, Bowditch, Ducom etc. enthalten alle eine oder die andere der bezüglichen Tabellen.

Wenn wir daher die Übersetzung der „*Tables du négrier modifiées*" publicierten, thaten wir dies in der Meinung, es handle sich hier wirklich um eine neue, beziehungsweise alte, aber wenig bekannte Methode. Wie sehr sich alle Seemannskreise um diese neue Rechnungsart interessierten, geht auch

---

[1]) Die „*Revue maritime*" nannte jene Tafel: „*Tables du négrier modifiées*".
[2]) Die Elford'sche Tafel stammt erst aus dem Jahre 1810.

aus dem Umstande hervor, dass die *„Hansa“* dem Professor an der oldenburgischen Navigationsschule, Herrn T. Köster, diese Methode zur Benützung an der Navigationsschule mittheilte, wofür genannter Herr seinerseits der Redaction der *„Hansa“* eine schöne, rein geometrische Entwicklung der Dubois'schen Formel lieferte.

Prof. Dr. Weyer in Kiel, welchem, wie die *„Hansa“* bemerkt, das reiche Archiv der Universitäts- und Marine-Bibliothek zur Verfügung steht, lieferte jedoch bald nach dem Erscheinen der verschiedenen obenangeführten Negertafel-Artikel in den *„Annalen für Hydrographie und maritime Meteorologie“*, 1. 1883, den unumstößlichen Beweis, dass die sogenannten Negertafeln nur eine Variante der Elford'schen Tafeln seien, welche 1810 von dem amerikanischen Capitän Elford berechnet und später von dem Capitän Davis Thomson verbessert wurden. Elford hatte in seiner Berechnung den Betrag der Refraction und die von der Mondparallaxe abhängigen Größen zweiter Ordnung noch berücksichtigt. Dass diese Elford'schen Tafeln als Negertafeln wiedererschienen und dass der Irrthum nicht sogleich aufgefallen ist, ist aus den früher angegebenen Gründen erklärlich. Wir können hier nicht die ganze Entwicklungsgeschichte dieser Elford'schen Tafeln und der späteren von Thomson liefern und verweisen unsere Leser in dieser Beziehung auf die vorzüglichen Arbeiten des Prof. Weyer, enthalten in den *„Annalen für Hydrographie und maritime Meteorologie“*, welche Abhandlungen auch im Separatabdruck erschienen sind. Mit diesen Zeilen beabsichtigen wir bloß, die Leser der *„Mittheilungen“* auf den Irrthum über die Negertafel aufmerksam zu machen. Vorübergehend sei noch erwähnt, dass die Elford'schen Tafeln nicht zum erstenmal unter einem anderen Namen erscheinen. Im Jahre 1815 (so erzählt Prof. Weyer mit Bezug auf Zach's *„Monatliche Correspondenz“*) wurde auf Veranlassung des Capitäns der englischen Marine, Brookes, eine Tafel der Reduction der Monddistanzen gedruckt, von welcher Elford durch den Commandanten des englischen Schiffes ALBION, Capitän Curry, Mittheilung erhielt; Elford aber erkannte darin nur eine getreue Copie seiner eigenen Tafel. Die von Thomson verbesserte Tafel findet man in den nautischen Astronomien von Tuxen, Tegner und Bowditch. Ein warmes Interesse für alle diese Tafelangelegenheiten nahm seinerzeit Baron Zach, welcher über dieselben verschiedenemale schrieb.

Dass die Seeleute alle Methoden mit Jubel aufnehmen, welche die langwierige Rechnung der Reduction der Monddistanzen vereinfacht, erscheint uns sehr natürlich. Die Monddistanzen liefern doch die einzige Möglichkeit, die Länge in See zu bestimmen, wenn das Chrononometer seinen Dienst versagen sollte. Dass sie aber als Controle des Chronometers dienen könnten, davon können wir nicht überzeugt werden, denn der wahrscheinliche Fehler des Resultates ist doch etwas zu groß. — Was die kleine Weyer'sche Tabelle, enthalten auch im *„Handbuch der Navigation“*, kaiserl. Admiralität, 2. Auflage, anbelangt, so könnte die Anwendung derselben in einzelnen Fällen, wie der Autor selbst sagt, ungünstige Resultate liefern. Diese Fälle beziehen sich auf die Unsicherheit in der Interpolation an den Grenzen der Tafel. Die Einschaltung einer etwas ausführlicheren ähnlichen Tafel in die gebräuchlichen Sammlungen nautischer Tabellen würde den Seeleuten recht nützlich sein. — Prof. Weyer entschuldigt die Irrthümer über die Negertafeln mit dem Mangel einer zeitgemäßen Geschichte der nautischen Wissenschaften. Wir stimmen ihm diesbezüglich bei und wünschen, dass ein solches Werk recht bald erscheinen möge.

Das neue Panzerschiff IMPÉRIEUSE **der englischen Marine.** — Der Bau des Barbettepanzerschiffes IMPÉRIEUSE wird zu Portsmouth mit großer Hast betrieben und ist in einem bedeutend vorgeschritteneren Stadium als jener des WARSPITE zu Chatham. Der 30 Tons wiegende Vorsteven ist aufgestellt und das Mittelschiff steht in Spanten. Die besondere Form der Balken des Panzerdecks unterscheidet hauptsächlich die IMPÉRIEUSE von anderen Schiffen in gleichem Bauzustande. Die Balkenenden sind abgerundet, um die Geschosse, welche auf den geneigten Theil des Decks auftreffen, abgleiten zu machen. Wenn die IMPÉRIEUSE fertig gestellt sein wird, wird sie jedoch noch in anderen Theilen von den bestehenden Schiffen abweichen.

Die beiden vordersten und die beiden hintersten Geschütze werden in der Kielrichtung feuern können. Die Bordwand vom Hauptdeck bis zum Oberdeck wird abgerundet, wodurch der Mittschiffs-Barbettebatterie das Feuern in der Kielrichtung ermöglicht werden wird. Durch diese Anordnung werden drei der schweren und drei der leichteren Geschütze directe nach vorne oder achter feuern, während drei der schweren und drei der leichteren Geschütze nach beiden Borden in der Richtung quer ab ihr Feuer abgeben können. Die Ausdehnung der Panzerung ist verhältnismäßig begrenzt; nur 139 Längenfuß der Schiffsseite erhalten Panzerschutz. Ähnlich wie auf dem INFLEXIBLE wird eine Citadelle vorhanden sein, jedoch mit dem Unterschiede, dass dieselbe nicht bis zum Oberdeck reicht, sondern mit dem Hauptdeck aufhört. Vorne und achter sind Unterwasserdecks hergestellt; die Sicherung der Schwimmfähigkeit wird in derselben Art wie auf dem INFLEXIBLE und COLOSSUS durchgeführt. Der Munitionstransport zu den Geschützständen wird durch gepanzerte Auflangerschachte erfolgen, und zwar innerhalb der Citadelle für die beiden Mittschiffsbarbettethürme und unterhalb des Panzerdecks für den vordersten und hintersten Barbettethurm. Der Seitenpanzer wird 10", der Panzer der Querwände 9", jener der Barbettethürme 9", der Commandothurmpanzer 10" und endlich das Panzerdeck vorne und achter 3" dick sein. Die gesammte Armierung wird einem neuen Typ angehören; die schweren Geschütze erhalten hydraulische Richt- und Ladevorrichtungen. Torpedolancierrohre, deren Modell erst zu bestimmen ist, werden installiert werden. Die Kohlendepôts sollen 1200 Tons Kohle fassen. Die IMPÉRIEUSE wird eine Briggtakelage mit ziemlich großer Segelfläche erhalten; sie wird ein recht geräumiges Schiff mit bequemen Unterkunftsräumen für den Stab und die Mannschaft werden. („*Broad Arrow.*") *δ.*

Bestückung der neuen englischen Kreuzer. — Die drei neuen Kreuzer, Rapidcorvetten zweiter Classe: LEANDER, ARETHUSA und PHAETON [1]), welche Mrs. Napier & Sons in Glasgow bauen, sind nahezu fertig, dürften noch heuer in den Stand der Flotte eingereiht werden und weichen vom Typ der Rapidcorvetten erster Classe (IRIS und MERCURY) in mancher Hinsicht nicht unwesentlich ab. Sie haben nämlich ein gepanzertes Unterwasserdeck und sind für künstlichen Zug eingerichtet; der Schiffskörper ist ganz aus Stahl gebaut, die Nieten sind durchgehends aus Schmiedeisen. Ursprünglich war bestimmt,

[1]) Vergleiche die „*Mittheilungen*", Jahrgang 1880, Seite 432 und 534, und Jahrgang 1881, Seite 435.

dass die genannten Schiffe, über deren Bestückung erst später endgiltig entschieden wurde, zwei Jahre nach Abschluss des bezüglichen Contractes fertig sein sollten; während des Baues fanden aber mancherlei wichtige Änderungen statt, wodurch die Arbeit vermehrt und die zum Bau nothwendige Zeit verlängert, zugleich aber auch die Möglichkeit geboten wurde, beim Baue den neuesten Fortschritten im Schiffbau gerecht zu werden.

Die Bestückung der neuen Kreuzer besteht aus 10 Stück 6-zölligen (15·2 *cm*) Hinterladgeschützen, sechs Stück 25*mm*-Nordenfelt- und zwei Stück 11 *mm*-Gatling-Mitrailleusen; ferner erhält jedes derselben 10 Stück Whiteheadtorpedos. Von den 6-Zöllern sind vier Stück auf sogenannten Albini-Laffeten gelagert, für welche eigene, über die Bordwände etwas vorspringende Drehscheiben hergestellt wurden. Diese Geschütze befinden sich auf beiden Bordseiten des Oberdeckes, u. z. zwei Stück unmittelbar vor dem Schott des Hüttendeckes, die zwei andern am Hinterende des Vorcastells. Die letzteren haben ein Schussfeld von 4° über die Kielrichtung nach vorne bis 45° achter, die ersteren aus der Kielrichtung achter bis 45° vorne. Die übrigen sechs Stück 6-Zöller feuern durch Pforten und sind in der gewöhnlichen Weise auf dem Oberdecke als Breitseitgeschütze installiert[1]). Die 25 *mm* Mitrailleusen befinden sich an ausspringenden Punkten des Schiffes, so dass große Bestreichungswinkel resultieren und die beträchtliche Depressionsfähigkeit der Laffeten ausgenützt werden kann. Für die Torpedos von circa 14" (36 *cm*) Durchmesser und 18′ (5·5 *m*) Länge sind vorne und rückwärts im Zwischendeck je zwei Breitseitlanciervorrichtungen hergestellt; die adjustierten Sprengspitzen der Torpedos werden in einer eigenen Kammer untergebracht.

„*Iron.*" Sc.

Condensatoren für Dampfbarkassen. — Eine sehr einfache und sinnreiche Einrichtung, Erfindung des Obermaschinisten Castle, wurde unlängst mit bemerkenswertem Erfolg mit einer 30-Fuss-Barkasse zu Portsmouth versucht. Wie bekannt, ist bei allen Dampfbarkassen und sonstigen kleineren Dampffahrzeugen, welche nicht mit Condensatoren versehen sind, der Dampfverbrauch und der Kohlenconsum ein übermäßiger; auch der Druck des Vorderdampfes erreicht in manchen Fällen sogar ein Achtel des ausgeübten Gesammtdruckes. Dabei sind überdies die Locomotivkessel dieser Boote so klein, dass sich kein Mann zur Reinigung in das Innere derselben begeben kann, daher sich Kalk- und Salzniederschläge an den nicht zu erreichenden Stellen ungehindert ablagern. Infolge dessen kann das Wasser gewisse Theile der Kesselwandungen nicht bespülen, wodurch sich diese letzteren bei der intensiven Hitze der Feuer zu verbiegen beginnen und zeitweilig auch infolge der

[1]) Über die Laffeten dieser Geschütze ist nichts gesagt, doch kann angenommen werden, dass Vavasseur-Laffeten (siehe die diesjährigen „*Mittheilungen*", Seite 140) normiert sind. Hiefür spricht auch eine Notiz des „*Engineering*" vom 28. April d. J., in welcher kurz Folgendes gesagt wird: In Portsmouth wurden jetzt auf zwei Kanonenbooten 6-zöllige Albini- und Vavasseur-Laffeten erprobt; beide Laffetenmodelle functionierten sehr befriedigend, insbesondere fand aber die Vavasseur-Laffete bei allen Fach- und Seemännern so viel Anklang, dass die Hoffnung, diese Laffetengattung auch für schwerere Kaliber eingeführt zu sehen, immer mehr Raum gewinnt.

Der Übersetzer.

Pressung des Dampfes bersten. Bei Torpedobooten ist diesen Uebelständen durch Oberflächen-Condensatoren abgeholfen, allerdings aber mit Hinzugabe der erforderlichen Luft- und Circulationspumpen. Das große Verdienst Castle's ist es nun, diese Auxiliarapparate durch eine Einrichtung überflüssig gemacht zu haben, welche an den Maschinen der kleinen Dampfboote angebracht werden kann, ohne dass die Maschinen geändert werden müssen. Statt nämlich den verbrauchten Dampf durch den Kamin zu leiten und dadurch einen enormen und schädlichen Zug zu erzeugen, lässt er denselben in einen Condensator gelangen, der längs des Kieles des Bootes läuft und folglich stets von kühlem Wasser umgeben ist. Der Condensator besteht aus einem Doppelrohr von 7·5 *cm* Diameter und 3 *m* Länge. Der Dampf strömt in das Vacuum, welches sich im oberen Theile des Rohres bildet, wird dort condensiert und fließt dann in ein tiefer gelegenes Rohr, von wo er als Speisewasser durch eine gewöhnliche Speisepumpe in den Kessel gepumpt wird. Der Zug in dem Aschkasten wird durch eine Miniaturmaschine, welche Cylinder von 6·3 *cm* Durchmesser mit nur 3·7 *cm* Hub besitzt, erzeugt. Die Versuche, welche im Hafen vorgenommen wurden, waren so zufriedenstellend, dass man nun Serien von Vergleichsversuchen zur genaueren Bestimmung des Kohlenverbrauches vornehmen wird. Man hofft durch diese Einrichtung ein Fünftel vom gewöhnlichen Kohlenconsum zu ersparen; der bedeutendste Theil des Ersparnisses wird jedoch in der besseren Conservierung der Kessel liegen. („*Times.*“) M—y.

Von der französischen Marine. — *Baulegung des Kanonenbootes* ÉTOILE. — *Stapellauf des Panzerschiffes ersten Ranges* FOUDROYANT. — *Stapellauf des Rad-Flottillenavisos* ALOUETTE. — *Condemnierung der Kanonenschaluppe* BAYONNETTE, *des Kutters* MOUSTIQUE *und des Schoners* EMERAUDE.

Baulegung des Kanonenbootes ÉTOILES. Die Werfte zu Lorient ist mit dem Bau des Doppelschrauben-Kanonenbootes ÉTOILE betraut worden.

Dieses Schiff, welches für den Dienst auf den Flüssen des La Plata bestimmt ist, wird nach dem Compositesystem mit folgenden Dimensionen gebaut:

Länge zwischen den Perpendikeln 45·50 *m*, größte Breite 7·50 *m*, Tiefe im Raume 3·21 *m*, mittlerer Tiefgang 2·40 *m*, Deplacement 449 Tonnen.

Der Treibapparat in der Stärke von 450 Pferden wird aus zwei Compoundmaschinen bestehen, von denen jede eine Schraube in Bewegung setzen wird. Zwei cylindrische Röhrenkessel werden den Dampferzeugungsapparat bilden.

Die Armierung wird aus 2 Stück 14 *cm* und 2 Stück 10 *cm* Geschützen bestehen.

L'ÉTOILES wird 45 Tonnen Kohlen fassen können, womit sie eine Distanz von 1620 Meilen bei 8—10 Knoten Fahrt zurückzulegen imstande sein wird.

Stapellauf des Panzerschiffes ersten Ranges FOUDROYANT. Dieses Panzerschiff lief am 27. April in Toulon glücklich vom Stapel. Es ist nach den Plänen des Schiffbau-Directors M. de Bussy aus Eisen und Stahl gebaut und hat folgende Hauptdimensionen:

Länge 97 *m*, größte Breite 21·26 *m*, Tiefe im Raume (bis zum Oberdeck) 13·75 *m*, mittlerer Tiefgang 7·54 *m*, Deplacement 9661 Tonnen.

Die größte Panzerstärke dieses Schiffes beträgt 0·38 *m*; das Gesammtgewicht der Panzerung 2530 Tonnen.

Die Armierung wird aus 4 Stück 34 *cm* Geschützen, welche in der Casematte installiert werden, aus 2 Stück 27 *cm* auf über die Bordwand hervorragenden Halbthürmen, aus zwei ebenfalls 27 *cm* Geschützen, wovon eines als Bug-, das andere als Heckgeschütz installiert ist, aus 6 Stück 14 *cm* am Oberdeck aufgestellten Breitseitgeschützen und 22 Stück Hotchkisskanonen bestehen; von letzteren sind 16 auf dem Schiffskörper und 6 in den Marsen installiert.

Die Maschinerien sollen mit gewöhnlichem Zug 6000 und mit künstlichem 8000 Pferdekraft indicieren. Sie bestehen aus zwei von einander unabhängigen Hammermaschinen, von denen jede eine Schraube treibt, und aus vier Hilfsmaschinen zum Bewegen der Pumpen. (Vergl. unsere *Mittheilungen* Jahrg. 1880, Seite 28.)

Der Dampferzeugungsapparat zählt vier von einander unabhängige Kesselgruppen, jede Gruppe enthält drei elliptische Kessel.

Der FOUDROYANT wird 628 Tonnen Kohlen fassen können. Mit diesem Kohlenvorrath wird er 3100 Meilen mit einer Geschwindigkeit von 10 Knoten zurückzulegen imstande sein.

Der Bau des FOUDROYANT wurde im Juli 1875 begonnen.

Stapellauf des Rad-Flotillenavisos ALOUETTE. — Auf der Werfte zu Lorient lief der genannte Aviso glücklich von Stapel. Er ist aus Holz gebaut und wird der in Cochinchina stationierten Schiffsdivision aggregiert werden. Seine Hauptdimensionen sind:

Länge zwischen den Perpendikeln 50·00 *m*, größte Breite 7·50 *m*, Tiefe im Raume 3·50 *m*, mittlerer Tiefgang 2·00 *m*, Deplacement 486 Tonnen.

Die Maschinen wurden bei der *Compagnie de forge et chantier de la Mediterranée* gebaut und bestehen aus:

1. Der Hauptmaschine, nach dem Compoundsystem, mit geneigten Cylindern und direct wirkenden Pleyelstangen construiert, und

2. aus einer nach dem Hammersystem gebauten Hilfsmaschine zum Betrieb der Wassercirculationspumpe des Condensators.

Ein cylindrischer Kessel mit Dom und zwei Feuerungen wird den erforderlichen Dampf liefern.

Der Bemannungsstand ist auf 68 Mann fixiert.

Condemnierung der Kanonenschaluppe BAYONNETTE, *des Kutters* MOUSTIQUE *und des Schoners* EMERAUDE. — Auf Antrag des Admiralitätsrathes hat das Ministerium die Condemnierung der genannten Fahrzeuge angeordnet. („*Journal de la Flotte.*") *δ.*

Die neuen Panzerschiffe der italienischen Marine. — Nach dem „*Broad Arrow*" haben die in Spezia, Venedig und Castellamare in Bau befindlichen Panzerschiffe ANDREA DORIA, RUGGIERO DI LORIA und FRANCESCO MOROSINI folgende Dimensionen: Länge 397′, Tiefgang 25′, Deplacement 10.000 Tonnen. Die Maschinen sollen 10.000 indicierte Pferde-

kraft entwickeln und den Schiffen eine Geschwindigkeit von 16 Meilen verleihen. Die Panzerung wird etwas mehr als die halbe Schiffslänge einnehmen; die Platten sollen an der Wasserlinie 18", die anderen Platten des Seitenpanzers und der Thurmpanzer sollen $15^3/_4$" dick sein. Bezüglich der Armierung wurden noch gar keine Bestimmungen getroffen; es heißt, dass man erst dann die Geschützgattung wählen wird, wenn die Schiffe nahezu fertig sein werden. *δ.*

Der italienischen Evolutionsescadre zugetheilte Torpedoboote. — Die Torpedoboote I. Classe: ALDEBERAN, ANTARES, FALCO und SPARVIERO sollen der Evolutionsescadre zugetheilt werden. Corvettencapitän Armani wird Chef dieser Torpedobootsgruppe und führt gleichzeitig das Commando des Flaggenbootes. Das Torpedoboot NIBBIO soll in Venedig in Dienst gestellt werden.

Mit Anfang Juli soll eine weitere Gruppe von vier Torpedobooten zur Evolutionsescadre stoßen. (*„Journal de la Flotte.“*) *δ.*

Betheiligung Deutschlands an der internationalen Polarforschung. — Von der deutschen Polarcommission wurde beschlossen, deutscherseits Cumberland-Sound an der Davisstraße und Südgeorgien im südatlantischen Ocean zu besetzen. Anfang Juni hatten die Expeditionen Deutschland zu verlassen. Die Commission hat die GERMANIA angekauft, die einst mit Capitän Koldewey's Expedition nach Ostgrönland gieng, und dieses Schiff soll die Expedition nicht nur nach der erwähnten Station im Norden bringen, sondern auch daselbst überwintern, um die Beobachtungen zu vermehren und weiter auszudehnen. Außerdem hat die Commission beschlossen, die Küste von Labrador mit meteorologischen Stationen auszustatten, und will zu diesem Ende im Sommer einen Gelehrten dorthin entsenden. Die Organisation soll in Anlehnung an die mährischen Brüdermissionen geschehen, und die Arbeit ist besonders darauf berechnet, die synoptische Arbeit im nordatlantischen Ocean zu unterstützen.

Das Personale der beiden vom deutschen Reich zu besetzenden Polarbeobachtungsstationen ist folgendes: 1. Station am Cumberland-Sound, Davisstraße: Chef Dr. phil. W. Giese, Assistent am physikalischen Institut der Universität Berlin; L. Ambronn, Astronom, Assistent an der deutschen Seewarte, Abtheilung 4 (Chronometer-Institut); Dr. phil. L. Rösch, Assistent an dem forstlich-meteorologischen und forstlich-chemischen Laboratorium der Universität München; H. Abbes, Physiker und Mathematiker; C. Böcklen, Ingenieur; Dr. med. Schliephake, Naturforscher; C. Seemann, Mechaniker. 2. Station auf Süd-Georgien: Chef, Dr. phil. C. Schrader, Assistent der Sternwarte zu Hamburg, Dr. phil. P. Vogel, Studienlehrer an den königlichen Militärbildungsanstalten in München; Dr. phil. H. Will, Assistent an der pflanzenphysiologischen Versuchsstation der königl. sächsischen Forstakademie Tharand; O. Clauß, z. Z. am physikalischen Laboratorium in München; E. Mosthaff, Ingenieur; Dr. med. von den Steinen, Assistenzarzt der Charité in Berlin, A. Zschau, Mechaniker.

Panzerversuche in Russland. — Das diesjährige Märzheft der „*Rivista marittima*" bringt nach „*Morskoi sbornik*" einen längeren Artikel über Panzerversuche in Russland, dem wir Nachstehendes entnehmen.

Werden von sämmtlichen, in Russland durchgeführten Panzerversuchen nur jene berücksichtigt, deren Resultate mit den Ergebnissen ausländischer Versuche möglichst harmonieren, so hat man für das senkrechte Beschießen guter schmiedeiserner Walzplatten, mit Rücksichtnahme auf die bei den Versuchen benützten Rücklagen, folgende Daten:

Kaliber	$d=$	6",	8",	9",	11";
Geschossgewicht	$p=$	94,	190,	300,	550 Pfund;
Auftreffgeschwindigkeit	$v=$	1480,	1320,	1326,	1276';
Durchschlagsvermögen	$x=$	7·5,	8·4,	11,	13·3".

Wird hingegen das Durchschlagsvermögen durch Rechnung ermittelt, so entspringt nach der Formel von:

Noble	$x=$ 7·4,	8·1,	9·5,	11·4";	
Helie	$x=$ 6·2,	7·2,	9·3,	12";	
M. de Brettes	$x=$ 7·3,	6·9,	8·8,	10·5";	
Frolof	$x=$ 8·1,	8·3,	10·7,	12·9";	ferner nach
der in England üblichen Formel	$x=$ 7·8,	8·9,	11·0,	13·4".	

Es stimmen somit die aus der letzt erwähnten Formel resultierenden Werte mit den Ergebnissen der Versuche am besten und überdies so gut überein, dass man diese Formel mit großer Berechtigung zur Bestimmung der Panzerwirkung senkrecht auftreffender Geschosse benützen kann.

Für das Schrägfeuer gegen zwar vertical, aber schräg zur Schussebene gestellte Platten sind die durchgeführten Versuche minder zahlreich und daher die zum Vergleiche und zur Rechnung brauchbaren Daten bloß folgende:

Geschütz		9-Zöller			
Geschossgewicht	$p=$	283,	305,	312,	315 Pfund;
Auftreffgeschwindigkeit	$v=$	1010,	1010,	1334,	1330';
Auftreffwinkel	$\varphi=$	60°,	60°,	75°,	75°;
Durchschlagsvermögen, resp. Eindringungstiefe	$x=$	6·4",	6·3",	{9·1" + Rücklage von 1" Eisenwert}	{9·5" + Rücklage von 0·5" Eisenwert}

Die vergleichende Rechnung zeigte auch für diese Versuche, dass die in England übliche Formel, insoferne man in derselben v durch $v \sin \varphi$ ersetzt, die übereinstimmendsten Resultate gab. Es resultierte nämlich:

$$x = 6\cdot5, \quad ., \quad 10\cdot2, \quad 10''.$$

Somit konnte man für das senkrechte und schräge Beschießen von Walzplatten auf Basis der erhaltenen Versuchs- und Rechnungsresultate eine Tabelle entwerfen, aus welcher das Durchschlagsvermögen der russischen Panzergeschosse für verschiedene Distanzen und Auftreffwinkel entnommen werden kann. Wir geben hier nur einige, für metrisches Maß und Gewicht umgerechnete und theilweise ausgeglichene Daten dieser Tabelle, und überlassen es unsern Lesern, sich für Zwischendistanzen und Zwischenwinkel das Durchschlagsvermögen durch Interpolation zu bestimmen.

Geschoss	Ladung	Auftreffgeschwindigkeit *m*	Distanz in Kabeln	Auftreffwinkel von 90°	80°	70°	60°	48°	30°
				Plattenstärke in Millimeter					
37 *kg*; 6-zölliges (15 *cm*) Hartguss	8·2 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver	436	1	186	183	176	161	138	91
		364	5	148^{38}	146^{37}	139^{36}	128^{33}	115^{23}	74^{17}
		315	10	124^{31}	122^{31}	116^{23}	107^{21}	92^{13}	62^{8}
77 *kg*; 8-zölliges (20 *cm*) Hartguss	13·3 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver	399	1	221	218	208	192	164	110
		349	5	187^{34}	184^{34}	176^{32}	162^{30}	139^{25}	93^{17}
		312	10	163^{24}	160^{24}	153^{23}	141^{21}	121^{18}	84^{9}
113 *kg*; 9-zölliges (23 *cm*) Hartguss	21·3 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver	397	1	272	268	256	235	202	136
		356	5	240^{32}	236^{32}	226^{30}	206^{29}	176^{26}	118^{18}
		320	10	208^{32}	205^{31}	195^{31}	181^{25}	154^{22}	104^{14}
113 *kg*; 9-zölliges (23 *cm*) Hartguss oder Stahl	29·1 *kg* prismatisches Pulver von 1·75 Dichte	434	1	305	298	286	264	226	152
		390	5	266^{39}	260^{38}	251^{35}	231^{33}	198^{28}	133^{19}
		349	10	230^{36}	227^{33}	218^{33}	199^{32}	170^{28}	115^{18}
234 *kg*; 11-zölliges (28 *cm*) Hartguss	41 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver	414	1	356	351	337	308	265	178
		381	5	322^{35}	317^{34}	303^{34}	278^{30}	238^{27}	161^{17}
		343	10	287^{35}	283^{34}	269^{34}	248^{30}	214^{24}	144^{17}
230 *kg*; 11-zölliges (28 *cm*) Hartguss oder Stahl	52·5 *kg* prismatisches Pulver von 1·75 Dichte	446	1	408	402	384	354	303	205
		409	5	369^{39}	363^{39}	346^{38}	319^{35}	274^{29}	184^{21}
		369	10	322^{47}	317^{46}	304^{42}	280^{39}	240^{34}	162^{22}
302 *kg*; 12-zölliges (30·5 *cm*) Hartguss	65·6 *kg* prismatisches Pulver von 1·75 Dichte	440	1	453	446	426	393	336	226
		412	5	419^{34}	412^{34}	393^{32}	362^{29}	310^{36}	209^{17}
		383	10	385^{34}	378^{34}	359^{34}	331^{31}	283^{27}	191^{16}

Bei den Versuchen zur Ermittlung der Panzerwirkung der Geschosse gegen geneigte Ziele wurden 6- und 9-zöllige Projectile benützt. Das eine Ziel *A* bestand aus 6" und 8" dicken Platten und war 42° aus der Verticalen geneigt, beim andern Ziele *B* betrug die Dicke der Platten 2·25" und 4" und der Neigungswinkel gegen das Loth 60°. Die näheren Details und die Hauptresultate der Versuche enthält die nachstehende Zusammenstellung.

Geschoss			Ladung	Distanz	Auftreffgeschwindigkeit m	Auftreffwinkel	Dicke der Platte (engl. Zoll)	Eindringungstiefe des Geschosses (engl. Zoll)	Wirkung und Verhalten des Geschosses
6-zöllige (15 *cm*)	H.	38·5 bis 39 *kg* Gewicht	8·2 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver	106·7 *m*	431	30°	2·25	2·25	Die Geschosse gehen mit Kraftüberschuss durch das Ziel; werden nicht aufgefunden.
	St.						2·25	2·25	
	H.						4	3	Die Geschosse machen einen Eindruck und brechen.
	St.						4	2·5	
	St.						4	2·75	Das Geschoss macht einen Eindruck, prallt ab.
	H.					48°	6	5·5	Beide Geschosse brechen, das erste dringt theilweise durch.
	St.						6	2·8	
	H.						6	3·5	Das Geschoss trifft die Platte an einer minder gut gestützten Stelle.
9-zöllige (23 *cm*)	H.	Die Hartgussprojectile wiegen 120, die Stahlgeschosse 107 *kg*	19·1 *kg* gewöhnliches prismatisches Pulver		381	30°	4	4	Beide Geschosse brechen beim Durchschlagen der Platte.
	St.				417		4	4	
	H.				381	48°	6	6	Das Geschoss dringt durch und zerbricht.
	St.				417		6	6	Das Geschoss dringt durch und steckt in der Rücklage.
					417		8	3	Die Geschosse machen Eindrücke, die Hartgussprojectile brechen; die Platte bekommt Sprünge.
	H.				381		8	3	
					381		8	3	

Aus den Resultaten dieser Versuche und ebenso aus den Daten der Tabelle auf der vorhergehenden Seite ersieht man, welch großen Einfluss das schiefe Auftreffen der Geschosse auf das Durchschlagsvermögen hat. So macht beispielsweise die 6-zöllige Granate bei einem Auftreffwinkel von 30° an einer 4" dicken Platte höchstens einen 3" tiefen Eindruck, während sie beim senkrechten Beschießen unter sonst gleichen Umständen mit Sicherheit eine 6-zöllige Platte durchbohrt. Sc.

Wissenschaftliche Expeditionen der französischen Marine. — Nach dem „*Journal officiel*“ beabsichtigt die französische Marine, sich an den von der St. Petersburger Conferenz beschlossenen internationalen meteorologischen Beobachtungen durch Errichtung und Erhaltung einer meteorologischen Beobachtungsstation an einem der äußersten Punkte der australischen Hemisphäre zu betheiligen. Man wählte die südliche Hemisphäre aus dem Grunde, weil von den Beobachtungsstationen, die errichtet werden, nur eine Station Deutschlands im Süden projectiert ist, während die übrigen bekanntlich im Norden ihren Sitz aufschlagen werden.

Der von Frankreich zu besetzende Punkt ist noch nicht fest bestimmt; die endgiltige Wahl zwischen der Orangebucht im Feuerlande und der Rhede von St. Martin auf der Hermitte-Insel wird der Mission selbst überlassen.

Die Mission soll bestehen aus vier Seeofficieren als Beobachter, zwei Naturforschern, einem Arzt und zwölf Matrosen, welche mittels eines speciell für diesen Zweck auf 20 Monate in Ausrüstung tretenden Schiffes an ihren Bestimmungsort gebracht werden.

Der Venusdurchgang im Jahre 1882 wird an sechs verschiedenen Punkten durch französische Seeofficiere und Hydrographen beobachtet, und zwar in:

Santa Cruz: Durch Fregattencapitän Fleuriais, Schiffslieutenants Le Pord und Royer de St. Julien.

Chubut: Die Hydrographen Hatt und Mion, Schiffslieutenant Leygue.

Rio Negro: Die Schiffslieutenants Delacroix und Tessier.

Chili: Die Schiffslieutenants Bernardières und Barnaud, Schiffsfähnrich Favereau.

Cuba: Schiffslieutenant Chapuis.

Mexico: Hydrographen de la Grye und Heraut, Schiffslieutenant Arago.

K.

Compoundpanzer. (Nach *Iron.*) Mr. Trevelyan gab kürzlich das Durchschlagsvermögen der 12-zölligen (30·5 *cm*) Palliser-Vollgeschosse der neuen 43-Tons schweren Hinterladgeschütze mit 22″ (56 *cm*) Eisen, respective 19″ (48 *cm*) Compoundpanzer an. Diese Geschütze wären somit — die Barbette-Thurmschiffe AMIRAL BAUDIN, AMIRAL DUPERRÉ und FORMIDABLE, sowie das Widderschiff TERRIBLE, bei denen die maximale Panzerdicke $21^5/_8$″ (55 *cm*) beträgt, ausgenommen — allen Schiffen der französischen Flotte bedeutend überlegen. Ähnliches gilt auch — mit Ausnahme der Citadellschiffe DANDOLO und DUILIO (55 *cm* Stahlpanzer), ferner ITALIA und LEPANTO (70 *cm* Stahlpanzer) — gegenüber sämmtlichen Schiffen der italienischen Marine. Mit Rücksicht auf Mr. Trevelyan's Beurtheilung der Leistungsfähigkeit der neuen 43-Ton-Geschütze, ist die seitens der italienischen Regierung gemachte Bestellung einer nach Wilson's Patent erzeugten Cammell'schen Compoundplatte von 48 *cm* Dicke, 9′ (2·75 *m*) Breite und circa 35 Tons Gewicht gewiss interessant, denn einerseits wären gegen diese Platte die englischen 43-Ton-Kanonen eben nicht mehr hinreichend wirksam, andererseits wird die geplante Beschießung der Platte aus den italienischen 100-Ton-Geschützen in Spezia wichtige Aufschlüsse geben.

Für die englische Marine wird die Bedeutung des Compoundpanzers noch nicht vollends erkannt und zu wenig gewürdigt. Auch Mr. Trevelyan

scheint bei Beurtheilung der neuen englischen Geschütze die Härte, respective Undurchdringlichkeit der neuen, guten Compoundplatten unterschätzt zu haben. Die Gründe, welche zu dieser Anschauung drängen, resultieren aus den Ergebnissen der vielen zu Shoeburyness und an Bord der NETTLE in Portsmouth durchgeführten Versuche: Wurden Palliser-Geschosse verwendet, so drang nur die Spitze ein, während der Geschoss-Cylinder in zahllose Stücke zerschellte; war das Projectil scharf adjustiert, so explodierte hiebei die Sprengladung, ohne den Panzer zu schädigen, in der Luft; versuchte man Geschosse aus Schmiede- oder Gusstahl, so war der Effect gleichfalls nicht befriedigend, denn entweder wurde das Projectil zu stark gestaucht und deformiert oder es brach; — eine erhebliche Wirkung nach innen ergab sich daher in keinem Falle. Die neuen schweren Hinterlad-Geschütze sind unstreitig mächtige und wirksame Waffen, aber ihre Leistungsfähigkeit hängt in erster Linie vom Verhalten der Geschosse ab. Insolange daher das eingesetzte Special-Comité über das richtige Härten so großer Stahlkörper, wie sie für die Projectile von 43-, 63- und 80-Ton-Geschützen nothwendig sind, nicht zu vollkommen befriedigenden Resultaten gelangt, ist der Compoundpanzer — kraft seiner Härte und Undurchdringlichkeit — ein einfaches und billiges Mittel, die Widerstandsfähigkeit der englischen Schiffe in sehr hohem Maße zu steigern. Die in den letzten Jahren ausgerüsteten Panzerschiffe der englischen Marine, wie SULTAN, NELSON, RUPERT, THUNDERER, SUPERB etc., sind durchgehends mit Eisen gepanzert und infolge dessen den schweren Geschützen neuer Construction nicht gewachsen. Jetzt ist es Gebrauch, die Schiffe nach längerer Campagne bei ihrer Abrüstung einer gründlichen Reparatur zu unterziehen, wobei in der Regel ihre alten Maschinen durch gute, moderne Compound-Maschinen ersetzt werden; wenn man diesen Wechsel auch auf die Panzerung ausdehnen, d. h. die schmiedeisernen Walzplatten durch Compoundplatten ersetzen wollte, so würde England bald wieder eine Flotte besitzen, welche den Kampf gegen jede Coalition von Seemächten aufnehmen kann.

Sc.

Bekanntmachung des Meteorological Office zu London. — Der Ausschuss des *Meteorological Office* wünscht eine Erörterung des Wetters des Nordatlantic vom 1. August 1882 bis zum 31. August 1883 herauszugeben, und würde Rhedern, Capitänen und Officieren, welche ihm für diese 13 Monate Beobachtungen des Barometers, und wenn möglich der Temperaturen von Luft und Wasser, des Windes (Richtung und Stärke), des Wetters um 8 Uhr vormittags und um Mittag eines jeden Tages, mit dem Schiffsort um Mittag einschicken wollten, sehr dankbar sein. Schemata zum Notieren dieser Beobachtungen sind im *Meteorological Office*, 116, Victoria-Street, London SW., zu haben, und bittet man sich an den Marine-Superintendent zu wenden.

Gründe.

Der Ausschuss des *Meteorological Office* hat beschlossen, tägliche Wetterkarten des Nordatlantic für eine Periode von 13 Monaten herzustellen, und zwar vom 1. August d. J. bis zum 31. August 1883.

Es ist genügend bekannt, dass die Veränderungen des Wetters im allgemeinen durch atmosphärische Störungen hervorgerufen werden, welche mehr oder weniger rasch vorschreiten und größeren oder geringeren Veränderungen während ihres Vorschreitens unterworfen sind. Weitaus die größere Menge dieser Störungen, welche die britischen Inseln treffen, kommt vom atlantischen Ocean, und erhalten wir die allererste Anzeige einer stattfindenden Veränderung durch die telegraphischen Meldungen von der Küste des Atlantic, besonders von den britischen Stationen zu Stornoway, Mullaghmore und Valencia, und zuweilen von den festländischen Stationen zu Rochefort und Corunna. Von dem Ursprung und der Vorgeschichte dieser Störungen aber haben wir noch keine genügende Kenntnis, ausgenommen in einigen einzelnen Fällen.

Der Ausschuss des *Meteorological Office* glaubt nun, dass eine systematische Berichterstattung über den Ursprung, die Entwicklung und die Bewegungsgesetze der atmosphärischen Störungen, welche über dem atlantischen Ocean stattfinden, unsere meteorologischen Kenntnisse zu bereichern im Stande sein würde und außerdem einen sofortigen praktischen Nutzen bringen könne. Denn vermehrte Kunde hierüber würde den Seeleuten, welche den Atlantic kreuzen, von Nutzen sein und direct zur Verbesserung der Wetterprognose und der Sturmwarnungen an den Küsten beitragen, indem er die Deutung der ersten Anzeichen einer näherkommenden Störung, die auf den westlichsten meteorologischen Stationen beobachtet wurde, erleichtert und sicherer macht.

Die Wichtigkeit eines systematischen Studiums des Wetters im nordatlantischen Ocean ist längst erkannt worden, und Serien täglicher synoptischer Karten, den jetzt vorgeschlagenen mehr oder minder ähnlich, sind zu verschiedenen Zeiten herausgegeben worden, nicht allein vom *Meteorological Office*, sondern auch von der *Association Scientifique de France* unter Leitung von Leverrier, von Capitän Hoffmeyer vom dänischen meteorologischen Institut, von der deutschen Seewarte zu Hamburg und (als ein Theil eines größeren Werkes) von dem *Chief Signal Office* der Vereinigten Staaten. Keine dieser Karten aber, wenn auch noch so schätzenswert in anderer Hinsicht, bringt genügendes Material zu einer ausreichenden Erörterung des atlantischen Wetters; hauptsächlich liegt dies in der kleinen Anzahl von Beobachtungen, worauf sie beruhen und welche, verglichen mit dem gewaltigen Areal, über das sie sich erstrecken, fast verschwinden.

Zeugnis von der Bedeutung der Verbindung des Wetters in England mit dem des Atlantic bekunden die Anstrengungen des Herausgebers des „*New-York Herald*“, welcher während der letzten Jahre auf telegraphischem Wege die heranziehenden Störungen von Amerika nach England hin angezeigt hat, welche Anzeigen (wie man annimmt) auf den Berichten der Schiffe, welche in Amerika vom atlantischen Ocean her ankommen, beruhen. Solche Berichte von einer großen Anzahl von Schiffen würden von großem Nutzen sein, aber ihnen entnommene Wetterprognosen können zu einer wissenschaftlichen Untersuchung des Wetters nicht verwendet werden.

Der Ausschuss des *Meteorological Office* erkennt die große und unschätzbare Hilfe, welche er bisher von Seeleuten und Schiffahrts-Interessenten im allgemeinen erhalten hat, dankbar an. Da aber der jetzige Vorschlag nur durch freiwilliges Zusammenarbeiten einer größeren Anzahl Beobachter ausgeführt werden kann, so glaubt er sich zu einem besonderen Aufrufe zur Betheiligung an Rheder, Capitäne und Schiffsofficiere, besonders aber an die großen Dampferlinien, welche zwischen Europa und Amerika fahren, berechtigt. Bei einer

Wissenschaft, welche, wie die Meteorologie, noch in ihrer Kindheit ist, hat jeder Fortschritt mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, und der Ausschuss ist sich wohl bewusst, dass es leicht sein würde, über die Bedeutung der Resultate, welche durch die Untersuchung, die er jetzt unternehmen will, zu Tage gefördert werden, zu sanguinisch zu denken. Indem er jedoch den Verlust an Leben und Eigenthum durch Stürme an den Küsten [1]) in Betracht zieht, glaubt er doch, dass dieser Vorschlag durch sich selbst die Gunst des Publicums sich erobern, und den Beifall und die thätige Beihilfe derjenigen Classen, zu deren Nutzen er bestimmt ist, finden wird.

Es werden Beobachtungen des Barometerstandes, der freien Lufttemperatur, der Meeresoberflächen-Temperatur, des Windes (Richtung und Stärke), des Wetters für 8 Uhr vormittags und für den Mittag eines jeden Tages nebst dem Schiffsorte um Mittag gewünscht.

(*„Hansa.“*)

Der englische Dampfer AUSTRAL. Dieser neue Dampfer der *Orient-Line*, welcher bei John Elder und Comp. gebaut wurde, schließt sich bezüglich Leistungsfähigkeit, Construction, Raumvertheilung und innere Einrichtung würdig an die CITY OF ROME und die SERVIA an, von welch letzterer wir in diesen Blättern seinerzeit eine Beschreibung brachten. — Der AUSTRAL ist 474′ (144·5 *m*) lang und 48′ 3″ (14·6 *m*) breit; die Tiefe im Raume beträgt 37′ (11·2 *m*), das Deplacement bis zur Ladewasserlinie 9500 Tons. Durchwegs aus weichem Stahl (Homogeneisen) erbaut, taucht dieser Dampfer infolge des leichteren Baumateriales auch verhältnismäßig wenig. Für die Sicherheit des Schiffes ist vorzüglich gesorgt. So enthält der Doppelboden 19 getrennte, wasserdichte Abtheilungen und der übrige Schiffskörper unter Wasser deren 13, von welchen zehn bis zum Hauptdeck reichen. Über dem Hauptdeck ist das Schiff in sieben feuersichere Abtheilungen getheilt, deren jede mit dem Oberdeck communiciert. Das ausgebreitete Drainagesystem mit einer Pumpenkraft, welche 2928 Tons Wasser pro Stunde über Bord werfen kann, garantiert die Bewältigung einer jeden Feuer- oder Wassergefahr in den verschiedenen Abtheilungen. Das Schiff führt vier Masten, von denen der Fock- und Großmast mit Quersegeln, der Kreuz- und Treibermast mit Gaffelsegeln

[1]) Der Bericht des *„Board of Trade“* für das Jahr endend am 30. Juni 1880 bringt auf Seite 20 die folgende Liste der Seeunfälle an den englischen Küsten, die auf Wetter zurückzuführen sind.

	Totalverluste	Größere Unfälle	Kleine Unfälle	Total
1879—80 Sinken	16	—	—	16
1879—80 Stranden	81	108	176	365
1879—80 Andere Ursachen	—	105	405	510
Total für 1879—1880	97	213	581	891
„ „ 1878—1879	121	227	761	1109
„ „ 1877—1878	138	289	1002	1429
„ „ 1876—1877	180	367	1258	1805

getakelt sind. Das Gesammtareal der Segel beträgt 28.000□' (2600 *qm*), unter welchen das Schiff, unabhängig von seiner Dampfkraft, gut manövrierfähig sein wird.

An diese Vorkehrungen für die allgemeine Sicherheit schließen sich die sorgfältigsten Einrichtungen für den Comfort an. Beinahe in jedem Detail ist ein Schritt nach vorwärts gemacht worden, derart, dass das Schiff nahezu alle Bequemlichkeiten eines Hôtels zu bieten im Stande ist. So können beispielsweise die Passagiere des AUSTRAL auch separiert speisen. Speisezimmer für zehn Personen sind eingerichtet und auch im großen Salon befinden sich Tischchen für vier und mehr Personen von der allgemeinen Tafel getrennt. — Jede Classe von Passagieren hat ihr Spital und selbst für die Passagiere dritter Classe besteht ein eigenes reserviertes Badezimmer.

Die weitaus hervorragendste Verbesserung bezüglich der inneren Einrichtung des Schiffes liegt jedoch in der Art, wie die Cabinen placiert sind. Der Begriff „Schiffscabine" ist gewöhnlich von den Begriffen „Raummangel und Ungemüthlichkeit" nicht zu trennen. Ventilierung in denselben ist oft nur um den Preis einer tüchtigen Seewasserdouche zu haben, und da mit wenigen Ausnahmen die Cabinenaußenwand zugleich die Bordwand bildet, ist man auch einem großen Temperaturwechsel ausgesetzt. Diese Übelstände bestehen auf dem AUSTRAL nicht. Es läuft nämlich längs der Bordwand ein 4' (1·2 *m*) breiter Gang um den ganzen Cabinencomplex, welch letzterer durch Quergänge in mehrere Theile getrennt wird. Infolge dessen konnte man die Cabinen mit Fenstern statt mit den gewöhnlichen Seitenlichtern versehen, welche selbst bei schlechtem Wetter offen gehalten werden können, ohne dass Wasser in die Cabinen einzudringen vermag. Die am Oberdeck befindlichen Cabinen gestatten eine weit bessere Luftzuführung, weil der rund um das ganze Schiff laufende Gang an den Seiten vollständig offen ist; dieser Gang wird den Passagieren, da er überdeckt ist, auch als Promenaderaum dienen, von wo aus sie eine freie Aussicht auf die See genießen können werden. Die Cabinen werden nach einer ganz neuen Art ventiliert. Die frische Luft wird nach Wunsch durch die Fenster einströmen gelassen, während die verdorbene Luft durch Öffnungen, welche oberhalb der Kojen angebracht sind, in eine Luftkammer aufsteigt und dadurch auch die verdorbene Luft aus den Oberdeckcabinen mitreißt. Die Ausströmung der verdorbenen Luft geschieht entweder in einer rings um den Schornstein angelegten Luftkammer oder von den Bordwänden aus direct ins Freie. Außer dem vorerwähnten Gange, welcher die Communication zwischen Bug und Heck herstellt, ohne dass man den Salon passieren muss, erleichtern zahlreiche Quergänge zwischen den Cabinen den Verkehr am Oberdeck.

Auf diesem Schiff ist auch Vorsorge getroffen, dass die Passagiere auf Wunsch nicht nur, wie bereits erwähnt, separiert speisen, sondern dass sie auch eine Serie von Appartements miethen können, wodurch dem Miether außer den Schlafcabinen auch eine Wohnkajüte zur Verfügung gestellt wird. Der Salon wird durch einen Centrifugalventilator ventiliert, welcher einen ununterbrochenen Strom frischer Luft einführt; ober den Fenstern sind in der Verschalung Öffnungen angebracht, durch welche die verdorbene Luft ausströmt.

Die Beleuchtung der Passagierräume, des Maschinenraumes, der Anrichtkammern und Gänge geschieht auf elektrischem Wege, zu welchem Zwecke neun Kohlenlichter und 170 Swan'sche Glühlichtlampen im Schiffe vertheilt sind. Fünf von den Kohlenlichtern befinden sich im Maschinen-

raume. Der Strom wird durch zwei Siemens'sche Wechselstrommaschinen erzeugt, deren jede von einem Motor bethätigt wird, der für sich allein im Stande wäre, beide Maschinen zu treiben. Die Kohlenlichter repräsentieren 3600, die Swan'schen Lichter 3400 Kerzen, zusammen also 7000 Kerzen.

Die Hauptmaschine des AUSTRAL ist eine dreicylindrige Hammermaschine mit Oberflächencondensation; die zwei Niederdruckcylinder haben 62" (1·575 *m*), der Hochdruckcylinder 86" (2·184 *m*) Durchmesser. Jeder Cylinder ist mit einem entlasteten Kolbenschieber ausgestattet. Dampf- und hydraulische Vorrichtungen zum Umsteuern und Bewegen der Maschinen sind vorhanden. Die Condensatoren sind auf dem Rücken der Maschine installiert; jede Niederdruckmaschine ist mit ihrem eigenen Condensator sammt Luftpumpe versehen. Zwei mächtige Centrifugalpumpen, welche auch mit dem Sodraume in Verbindung stehen, dienen zum Speisen der Condensatoren. Eine Centrifugalpumpe ist ferner zum Füllen oder Leeren des Wasserballastbehälters installiert; diese Pumpe ist ebenfalls mit dem Sodraum verbunden. Die aus bestem Stahl erzeugte Kurbelwelle hat aufgesetzte Kurbeln; die Schraubenwelle ist aus gepresstem Stahl hohl hergestellt. Die Schraube hat vier Flügel aus neutraler Manganbronze; die Schraubennabe ist aus Gusstahl. Die Steigung der Schraube beträgt 30′ (9·144 *m*), der Durchmesser 22′ (6·706 *m*). Da die Manganbronze neben großer Festigkeit auch nicht geringe Schmiegsamkeit besitzt, so können aus diesem Material erzeugte Schraubenflügel im Verhältnis zu den aus anderen Metallen hergestellten bedeutend dünner gehalten werden.

Vier Doppelkessel von 17′ (5·182 *m*) Länge und 16′ (4·877 *m*) Durchmesser mit je sechs Feuerungen liefern den nöthigen Dampf; die Betriebsspannung beträgt 95 lb. pro □′ (0·0384 *kg* pro □*cm*).

Bei den an der Clyde abgehaltenen Probefahrten hat das Schiff eine Geschwindigkeit von 17·3 Knoten erreicht; die Maschinen entwickelten 7114·36 Pferdekraft. Während einer sechsstündigen Dauerfahrt hat das Schiff pro Stunde 17 Meilen im Mittel zurückgelegt. Der Kohlenverbrauch stellte sich auf 1·3 Pfd. pro indicierte Pferdekraft.

Von besonderem Interesse sind auf diesem Schiffe die großartigen Einrichtungen zum Transporte von frischem Fleisch für den englischen Markt. Der zu diesem Zwecke verwendete Refrigerator (Kühlapparat) ist schon an und für sich eine Neuigkeit. Er ist von Mr. Bryce-Douglas, dem Chefingenieur der Messrs. Elder & Co., construiert und hat vor anderen Kühlapparaten den Vortheil, die gekühlte Luft nicht im feuchteren, sondern im Gegentheil in noch trockenerem Zustande von sich zu geben. Um dies gut zu veranschaulichen, sei folgende Erklärung gegeben. Die Pumpe presse 100 *kbm* Luft auf einen Cubikmeter zusammen. Nennt man das in einem Cubikmeter enthaltene Wärmequantum 1, so werden in den 100 zu einem zusammengepressten Kubikmetern 100 Theile Wärme enthalten sein. Die comprimierte Luft wird nun gezwungen, in dünnen Streifen durch ein System hohler Ringräume zu streichen, welche dadurch gebildet werden, dass man dünne kupferne Röhren in andere von etwas größerem Durchmesser einzieht. Die innere Wandung der inneren Röhren und die äußere Wandung der äußeren Röhren wird von kaltem Wasser umspült; infolge dessen gibt die durch die Ringräume streichende Luft 99 der in ihr enthaltenen Wärmetheile an die Kupferröhren, beziehungsweise das sie umgebende Wasser ab. Wird nun diese Luft ausgelassen, so besitzt sie nach Annahme ihres früheren

Volumens nur mehr ein Hundertstel ihrer früheren Wärme. Luft von der gewöhnlichen Sommerwärme kann durch diese Maschine rasch auf 30° unter Null gebracht werden. Die so beschaffene kalte Luft gelangt von dem Refrigerator in einen großen Raum, gerade oberhalb der Schraubenwelle, der 17.000 geschlachtete Schafe zu fassen vermag. Da die im genannten Raume befindliche Luft immer neuerdings und jedesmal kühler aufgesaugt wird, als sie früher war, so ist leicht zu begreifen, dass es möglich ist, die Temperatur selbst in einem großen Raume niedrig zu erhalten. — Während der Ausreise z. B. konnte sie in dem leeren Raum auf 10° unter Null erhalten werden.

Um auch den neuesten Anforderungen der englischen Admiralität Rechnung zu tragen, ist für die Ausrüstung des Schiffes als Kreuzer in Kriegszeiten vorgesorgt und an Schutz der Maschinen und Kessel gedacht worden. Nebst einem Kohlengürtel werden sich auch noch Ballen gepresster Baumwolle als improvisierter Panzer verstauen lassen.

(Nach „*Times*“.) M—y.

Literatur.

Die österreichisch-ungarische Monarchie. Geographisch-statistisches Handbuch mit besonderer Rücksicht auf politische und Culturgeschichte. Von Dr. E. Umlauft. Zweite umgearbeitete und erweiterte Auflage. Wien, A. Hartleben. In 20 Lieferungen à 30 kr.

Als vor fast sieben Jahren die erste Auflage dieses Werkes erschien, wurde dasselbe allseitig mit Beifall aufgenommen. Einerseits fehlte es bisher an einem brauchbaren Handbuche der Geographie und Statistik Österreich-Ungarns, denn die vorhandenen Werke waren entweder ganz veraltet, oder nur für die Zwecke der Mittelschulen geschrieben; andererseits war auch die ganze Anlage des neuen Werkes eine gelungene zu nennen. Die zur Sprache gelangenden Gegenstände wurden völlig erschöpfend dargestellt, und der Verfasser suchte möglichst nach eigener Anschauung zu schildern. Einzelne Unrichtigkeiten und Unebenheiten minderten den Wert des Buches nicht; deren Verbesserung konnte getrost einer Neuauflage überlassen werden.

Diese zweite Auflage liegt nunmehr fast vollendet vor. Die Anlage des Buches ist ziemlich unverändert geblieben. Nach einer kurzen Übersicht der Geschichte und des allmählichen Anwachsens der Monarchie, wendet sich der Verfasser zur eigentlichen Aufgabe, indem er den Stoff in einen allgemeinen und einen besonderen Theil gliedert, von welchen der erstere sich mit den physischen und statistischen Verhältnissen der Gesammtmonarchie beschäftigt, während dem letzteren die Betrachtung der einzelnen Kronländer vorbehalten ist. Der allgemeine Theil geht nach kurzer Angabe der Lage, Grenzen, Größe und Küstengliederung der Monarchie sogleich zur Hauptsache, den orohydrographischen Verhältnissen über. In vier umfangreichen Capiteln (Seite 27—210) wird das Gebirgsland (Alpen, Karst, böhmisch-mährisches Hochland, Karpathen) ausführlich und völlig erschöpfend behandelt. Dann folgt ein kurzer Abschnitt über die Höhlen und Grotten der Monarchie, worauf die einzelnen Tiefländer der Reihe nach geschildert werden. Weiter

finden wir zwei Capitel über die Äußerungen der vulcanischen Kräfte, sowie die geognostische Beschaffenheit des Bodens und die Fundorte der wichtigsten nutzbaren Mineralien. Die Hydrographie wird nach 6 Punkten (Quellen, Flüsse, Canäle, Teiche und Sümpfe, Seen, das Meer) gegliedert; das VII. Capitel endlich befasst sich mit den klimatischen Verhältnissen und anhangsweise mit den Erscheinungen des Erdmagnetismus und den Meteorsteinfällen. Am Schlusse jedes Abschnittes hat der Verfasser sogenannte Charakterbilder eingefügt, die zum Theile hervorragenden geographischen Schriftstellern (Schaubach, v. Sonklar, A. Schmidl, H. Noë etc.) entnommen sind und einerseits einzelne Punkte der vorangegangenen Darstellung weiter ausführen, andererseits durch Schilderung der Bevölkerung und ihrer Thätigkeit den Zusammenhang zwischen diesen und der Bodenplastik hervorheben.

Es folgen dann zwei Capitel über die Pflanzen- und Thierwelt Österreich-Ungarns mit besonderer Hervorhebung der Culturpflanzen und Nutzthiere, worauf im X. Abschnitte die Ethnographie beginnt. Die Verschiebung der einzelnen Völkerstämme innerhalb der österreichischen Grenzen, soweit die Geschichte sie feststellen kann, wird nach dem umfassenden Werke des Begründers der wissenschaftlichen Statistik in Österreich, K. Frhr. v. Czörnig, besprochen, darauf die gegenwärtigen Sprachgrenzen und innerhalb jedes Sprachstammes die Untertheilung nach Mundarten angegeben und auf solche Weise ein deutliches Bild unserer vielsprachigen Heimat entworfen; eine Reihe von Charakterbildern (womöglich einem Schriftsteller des betreffenden Stammes entnommen) trägt zur Veranschaulichung der Eigenthümlichkeiten, der Culturstufe jedes Stammes wesentlich bei.

Ist hiebei der Mensch mehr als einzelnes Individuum betrachtet worden, so geben die nächsten Abschnitte uns Auskunft über die Bewohner in ihrer Gesammtheit. Zunächst werden absolute und relative Bevölkerung, Zunahme und Abnahme derselben, Verhältnis der Geburten und Todesfälle zur Gesammtziffer unter steter Vergleichung mit anderen Culturstaaten erörtert, eine Eintheilung der Bevölkerung nach Geschlecht und Alter, Religionsbekenntnis und Nationalität gegeben. Sodann kommt eine umfangreiche, auf den officiellen Erhebungen und Handelsausweisen beruhende Darstellung der materiellen Cultur in vier Abtheilungen: Rohproduction (mit den Unterabtheilungen: Land- und Forstwirtschaft, Viehzucht, Bergbau und Hüttenwesen), Industrie und Gewerbe, Handel, Circulation der Güter. Hierauf folgen vier Abschnitte über die geistige Cultur Österreich-Ungarns: Kirchenwesen, Unterrichtsanstalten, wissenschaftliche Sammlungen und Institute, Hilfsmittel der Literatur. Den Schluss des allgemeinen Theiles bildet dann eine Darstellung der Verfassung und Verwaltung, des Finanz- und Kriegswesens, sowohl der Gesammtmonarchie als jeder der beiden Reichshälften.

Im besonderen Theile werden die einzelnen Kronländer des Kaiserstaates in Betracht gezogen. Nach einem kurzen Abrisse der Geschichte des betreffenden Landes werden die physische Geographie, die Bevölkerungs- und Culturverhältnisse recapituliert; daran reihen sich Angaben über den Verwaltungsorganismus und die politische Eintheilung, worauf die Landeshauptstadt einer eingehenderen Betrachtung unterzogen wird, während die Aufzählung und Schilderung der wichtigeren Ortschaften des flachen Landes den Schluss bildet. Auch hier sind einzelne Charakterbilder eingeflochten, für welche sich sonst kein passender Platz fand.

Der Hauptwert des Buches liegt in dem ersten Theile, der denn auch dem Umfange nach überwiegt. Hier schildert der Verfasser vielfach nach eigener Anschauung; die zahlreichen Schriften, namentlich der verschiedenen Gesellschaften und touristischen Vereine, die auf immer weitere Gegenstände sich erstreckenden officiellen statistischen Ausweise ermöglichten eine richtige, genaue Darstellung; die vorhandenen Werke sind gewissenhaft benützt worden, der Verfasser verbindet hier Gründlichkeit des Wissens mit anregender Form. Zumal die ebenso eingehende als fesselnde Beschreibung der Alpen bildet einen Glanzpunkt des Werkes; selbst der Unterrichtete wird kaum etwas wesentliches vermissen. In diesem Abschnitte ist auch eine Vermehrung des Stoffes eingetreten; eingefügt wurde die Theorie über die Entstehung der Alpen nach E. Sueß, eine Beschreibung des Erdbebens von Agram nach R. Hoernes, eine Darstellung der vulcanischen Erschütterungslinien in Österreich-Ungarn, endlich eine Anzahl von Charakterbildern aus dem Gebiete der Karpathen und des böhmisch-mährischen Hochlandes. — Im statistischen Theile sind die Ergebnisse der Volkszählung vom 31. December 1880 verwertet worden.

Störend wirken hier eine Anzahl von Unrichtigkeiten, die fast ausschließlich allzugroßer Flüchtigkeit in der Revision ihr Dasein verdanken. So finden wir beispielsweise

auf Seite 47: 50 Meilen = 2750 *km*; also 1 Meile = 55 *km*;
oder „ „ 146: 26 □Meilen = 193 □*km*; „ 1 □Meile = 7·42 □*km*.

Einen recht unangenehmen Eindruck machen die verschiedenen Höhenangaben für denselben Punkt; die Höhe des Schutzhauses auf der Adlersruhe z. B. wird einmal mit 2127 *m* (Seite 107), dann mit 3388 *m* (Seite 109), endlich mit 3463 *m* (Seite 451) angegeben. — Auf Seite 648 wird die Bevölkerung Niederösterreichs mit 2,330.621 Köpfen angegeben, nämlich „1,954.251 Personen des Civilstandes und 36.457 Militärpersonen“; der erste Blick zeigt, dass die Summe dieser beiden Zahlen von der Hauptsumme bedeutend abweiche; der Verfasser hat nur die letztere nach der letzten Zählung berichtigt, bei den Einzelposten die Zahlen der ersten Auflage (Volkszählung von 1869) ruhig stehen gelassen. Beinahe erheiternd wirkt auch die Thatsache (Seite 539), dass die Monarchie seit einer Reihe von Jahren nicht nur fast keinen Zucker einführt, sondern sogar weit mehr ausführt, als überhaupt in Österreich produciert wird. Führen wir noch an, dass Zara auf einer Insel liegt, (Seite 425), und dass in Corfu die Höhe der Springflut dreimal kleiner ist, als die der Nippflut, so wird man uns beistimmen, wenn wir meinen, dass bei einiger Sorgfalt die meisten dieser Fehler hätten vermieden werden können. Vielleicht schaffen auch schon die „Nachträge und Berichtigungen“ zu dem Werke, von welchem heute noch die Schlusslieferungen fehlen, einen Theil derselben aus der Welt.

Die Schilderung der einzelnen Kronländer bot der ganzen Anlage gemäß dem Verfasser wenig Raum zu eigener Arbeit; er war gezwungen, wo ihn die eigene Anschauung im Stiche ließ, die vorhandenen Beschreibungen zumal der Reisehandbücher zu Hilfe zu nehmen. Dabei ist ihm jedoch das Unglück zugestoßen, eine Reihe von Angaben aufzunehmen, die wohl in weit zurückliegenden Zeiten einmal richtig waren. Die „*Triester Zeitung*“ brachte vor kurzem eine Blütenlese solcher Irrthümer, die sich leicht noch erweitern ließen. Hier genüge es, um diese Art von Unrichtigkeiten zu charakterisieren, dass (Seite 660) Triest als Sitz des hydrographischen Amtes der k. k. Kriegs-

marine genannt ist, und dass (Seite 781) Riva als Station der k. k. Kriegsflottille auf dem Gardasee erwähnt wird.

Papier und Druck sind nur zu loben; die Verlagshandlung war auch bemüht, durch zahlreiche Illusrationen (bei denen mitunter die Ähnlichkeit wohl etwas fraglich erscheint) zur würdigen Ausstattung des Werkes nach Kräften beizutragen. *F.*

Handbuch des terrestrischen und astronomischen Theiles der Nautik. Von Franz Zehden, Wien 1882, bei Alfred Hölder. Preis 3 fl. 80 kr. Durch die Bezeichnung „Zum Gebrauche für Officiere der Handelsflotte" führt sich dieses Buch sehr bescheiden ein, denn so tüchtige Seeleute unsere Handelsmarine auch besitzt, ihre theoretische Ausbildung lässt leider zu wünschen übrig. Es muss daher schon die bloße Absicht, die theoretische, namentlich speciell die so wichtige nautische Ausbildung unserer Schiffsführer zu fördern, als eine verdienstliche erachtet werden. Zehden's Handbuch der Nautik enthält im allgemeinen das, was in den meisten bis vor wenigen Jahren erschienenen Navigationsbüchern enthalten ist, u. zw. in der gleichen, gewöhnlichen Art der Behandlung; der Styl ist gut, die Darstellung fasslich. Dem terrestrischen Theile ist eine kurze Erläuterung der Flusschiffahrt beigegeben, die jedenfalls von Interesse ist, obgleich sie, genau genommen, in einer Manöverkunde besser am Platze gewesen wäre.

Ob es dem Autor gelungen, durch die getroffene Auswahl des Stoffes stets den „übersichtlichen Mittelweg zwischen der strengen Theorie und der bloßen Mechanik" einzuhalten, wagen wir nicht zu bejahen. In dieser Beziehung sei beispielsweise nur erwähnt, dass an einer Stelle der nur wenige Zehntel Grade betragenden täglichen Variationsschwankungen der Magnetnadel Erwähnung geschieht, indes an anderer noch das Verschieben des Nordendes der Compassnadel als in der Regel üblich, oder doch als zulässiges Mittel zur Correction der Variation angeführt wird, — ein Standpunkt, welcher, wie wir hoffen wollen, doch schon lange als abgethan zu betrachten ist.

Als weit wesentlicher muss jedoch bei Beurtheilung des vorliegenden Buches die Thatsache in's Gewicht fallen, dass die neueren Fortschritte der Nautik darin keine Aufnahme gefunden haben. Dieselben concentrieren sich bekanntlich fast ausschließlich auf folgende drei Errungenschaften:

Sorgfältige, wissenschaftliche Behandlung der Chronometer,

Anwendung der Theorie der Deviationen auf die Praxis und

Ortsbestimmungen durch Combinierung zweier zu verschiedenen Zeiten gemachten Beobachtungen.

Wenn nun auch eine Darstellung der Chronometercorrectionen auf theoretischer Grundlage mit Rücksicht auf die specielle Widmung des Buches unterbleiben durfte, so wäre doch eine — wenn auch kurze, aber fassliche — Erklärung über die Behandlung der Compasse auf Grund der Deviationstheorie gewiss sehr erwünscht gewesen. Die bloße Constatierung „dass das Studium der Deviationen das eifrigste Streben aller Nautiker bilde," die Anführung des Grubessich'schen Dromoskops und die Mittheilung, dass Herr Schiffslieutenant J. Peichl einen Universalcompass erfunden habe, genügt nicht um z. B. den Capitän eines Dampfers oder eisernen Schiffes über die rationelle Behandlung seiner Compasse zu belehren. Ein Gleiches gilt von den, unter

dem Namen Sumner'sche Positionsbestimmungen bekannten Methoden, die gegenwärtig schon allgemeine Anwendung gefunden haben. In dieser Richtung beschränkt sich Zehden darauf, zur Verbindung von zwei zu verschiedenen Zeiten berechneten geographischen Coordinaten die Anbringung der Koppelung für die Zwischenzeit als „ausreichend“ zu erklären (S. 40), ohne auch nur eine der vielen Methoden zur Rectificierung des eventuellen — mitunter sehr groben — Fehlers der ersten Beobachtung infolge Benützung bloß gegisster Daten anzuführen.

Die hiemit angedeuteten Ergänzungen möchten wir dem Verfasser jedenfalls aufzunehmen empfehlen, ehe er sein Werk in die Sprache unserer Handelsmarine übersetzen lässt, ohne welche Übersetzung es selbstredend keine Verbreitung finden kann; denn sonst läuft er Gefahr der Frage zu begegnen, ob das Erscheinen desselben überhaupt nothwendig war, nachdem seinerzeit Zescevich, Zamára, Domini u. a. gute Handbücher für unsere Mercantilmarine geschaffen haben, der neueren italienischen Navigationsbücher nicht zu gedenken.

Schließlich möchten wir noch bemerken, dass der Verfasser die benützten Quellen anzuführen vergass; dem Nautiker ist es zwar sehr leicht, dieselben herauszufinden, correct wäre deren Anführung aber doch gewesen.

C. Br.

Carnet de l'officier de la Marine 1882. — 4e année, édition revue, augmentée et completée. Paris, Berger-Levrault et Cie. Preis 3 fr. 50 c.

Was wir gelegentlich der Besprechung des 1. Jahrganges des Carnets der französischen Marine (vergl. Jahrg. 1879, Seite 251) geschrieben haben, hat sich in jeder Beziehung bewahrheitet; das Büchlein hat, Dank der sorgfältigen Zusammenstellung, in den Kreisen der französischen Marine rasch Carrière gemacht, und nun scheint seine Zukunft gesichert zu sein.

Den meisten Lesern unserer „*Mittheilungen*“ ist der unserem Almanach ähnliche „*Carnet*“ bekannt; wir halten es daher für überflüssig, die Anordnung und den ganzen Inhalt desselben anzuführen, und begnügen uns nur mit der Angabe der im vorliegenden 4. Jahrgange enthaltenen Zusätze.

Fregattencapitän M. Fleuriais hat für den „*Carnet*“ die Positionsbestimmung des Schiffes auf See nach der Methode Marcq Saint-Hilaire und die Tabelle der Minimaldistanz, in welcher man von einem fixen Punkte passiert, zusammengestellt.

Die Artillerietabellen der französischen Geschütze wurden nach dem vom Fregattencapitän M. L. Gadaud verfassten „*Carnet de notes et renseignements*“ richtiggestellt.

Linienschiffslieutenant M. Collet ist der Verfasser der Notiz: „Rectification und Compensation der Compasse“.

Commissariats-Adjunct M. Neveu hat den Artikel: „Rechtsverhältnisse des Seeofficiers“ erweitert und verbessert.

Mit Zuhilfenahme der allerneuesten Documente wurde die Flottenliste einer eingehenden Revision unterzogen; an derselben betheiligten sich direct mehrere Officiere, insbesondere aber Linienschiffslieutenant M. Pailhès. Der richtiggestellten Liste des Personalstandes wurde die Beförderungstabelle beigefügt.

d.

Karte von Centralamerika und Westindien. Von Dr. Josef Chavanne. Maßstab 1 : 6,500.000. Wien, A. Hartleben. Preis 2 fl. 20 kr.

Die Karte reicht von 8° bis 32° nördl. Breite und von 60° bis 114° westl. Länge von Greenwich, umfasst also den südlichsten Theil der Vereinigten Staaten, fast ganz Mexico, die centralamerikanischen Republiken, die westindischen Inseln, sowie den größeren Theil von Columbien und Venezuela. Das topographische Material ist mit anerkennenswertem Fleiße gesammelt worden, man wird kaum irgend einen wichtigeren Punkt vermissen; namentlich sind sämmtliche Eisenbahnlinien, darunter die kürzlich eröffnete South Pacific-Linie angegeben. Von den vier beigegebenen Cartons heben wir zwei hervor, den Isthmus von Tehuantepec mit dem Projecte einer Wasserstraße vom Golf von Mexico zum großen Ocean, und die Landenge von Panama mit dem bereits vollständig ausgesteckten und theilweise begonnenen Canale. Wünschenswert wäre es gewesen, bei diesen beiden Cartons einen gleichen oder wenigstens leichter vergleichbaren Maßstab anzuwenden. — Zum Schlusse möchten wir der Verlagsbuchhandlung noch bemerken, dass sie im eigenen Interesse die fertiggestellten Karten einer sorgfältigeren Durchsicht unterwerfen sollte, damit nicht ein beim Druck verunglücktes Exemplar, wie das uns vorliegende, in die Welt gesendet werde. *F.*

Der Beobachter. Allgemeine Anleitung zu Beobachtungen über Land und Leute für Touristen, Excursionisten und Forschungsreisende, von D. Kaltbrunner, Mitglied der geographischen Gesellschaften von Genf, Bern und St. Gallen. Nach dem vom Verfasser durchgesehenen „*Manuel du voyageur*" bearbeitet von E. Kollbrunner. Zürich, J. Wurster & Co., geogr. Verlag. Ein Band in 8° von 904 Seiten mit 270 Figuren und 26 Tafeln. 1882. Preis 12 Mk.

Bei Bearbeitung des vorliegenden Werkes hatte der Verfasser die Absicht, aus den verschiedenen Wissenschaften in einem Bande all dasjenige zusammenzustellen, was als allgemeine Anleitung für jedermann, der sich mit Beobachtungen über irgend eine Gegend und deren Einwohner befassen will, geeignet schien.

Ein derartiges Werk hat, wenn die Anlage desselben mit Geschick durchgeführt wird, für den Seeofficier unschätzbaren Wert, weil dem Seemanne selten Gelegenheit geboten wird, sich in dieser Richtung zu einer Reise vorzubereiten, und weil die an Bord zur Verfügung stehenden Räume in den seltensten Fällen das Mitnehmen einer umfangreichen Bibliothek von Specialwerken gestatten. In Berücksichtigung des oben Gesagten und in Würdigung der großen Dienste, die der Seeofficier der Wissenschaft zu leisten vermag, wenn er beim Sammeln und Beobachten systematisch vorgeht, hat sich die englische Admiralität bereits im Jahre 1847 veranlasst gefühlt, die Herausgabe eines Leitfadens zu wissenschaftlichen Beobachtungen, welche unter dem Titel: „*Manual of scientific enquiry*" durch John Herschel erfolgte, zu unterstützen. Dem Beispiele Englands folgten Italien und Deutschland.

In den Jahrgängen 1874—75 der „*Rivista marittima*" publicierte A. Issel im Vereine mit mehreren Fachgelehrten eine Serie von Artikeln

unter dem Titel: „*Istruzioni scientifiche pei viaggiatori*“; es erschienen nacheinander die Artikel über „Astronomie“, „Geologie und Paleontologie“, „Botanik“, „Anthropologie und Ethnologie“, „Untersuchung der Meerestiefen“, „Geographie und Topographie“ und „Mineralogie“. Nach dem Tode des Linienschiffslieutenants Pescetto, damaligem Director der „*Rivista marittima*“ musste leider eingetretener Differenzen halber von der weiteren Publication in der „*Rivista*“ abgesehen werden. Die Artikel „Zoologie“ und „Meteorologie“ erschienen in den „*Memorie della Società geografica italiana*“. Erst im Jahre 1881 konnte die Sammlung der „*Istruzioni scientifiche*“, nach den neuesten Forschungen ergänzt, in einem Bande herausgegeben werden.

Im Jahre 1875 hat der in weiten Kreisen bekannte Hydrograph (gegenwärtig Director der deutschen Seewarte), Dr. G. Neumayer, auf Anregung der Admiralität der k. deutschen Marine, die den Seeofficieren wohlbekannte „*Anleitung zu wissenschaftlichen Beobachtungen auf Reisen, mit besonderer Rücksicht auf die Bedürfnisse der k. Marine*“ herausgegeben. Die einzelnen Abschnitte dieses ausgezeichneten Werkes sind von 28 der hervorragendsten Gelehrten Deutschlands und Österreichs bearbeitet worden.

In englischer Sprache hat ferner Col. Jackson ein für den Reisenden wertvolles Nachschlagebuch unter dem Titel: „*What to observe*“ publiciert.

In französischer Sprache erschienen vor der Herausgabe des „*Manuel du voyageur*“ von Kaltbrunner nur von verschiedenen geographischen Gesellschaften redigierte „*Instructions aux voyageurs*“ und in der „*Revue maritime et coloniale*“ Übersetzungen einzelner Artikel aus dem Neumayer'schen Werke und Instructionen für diejenigen Officiere, welche naturwissenschaftliche Sammlungen für die Museen Frankreichs vorzunehmen bereit sein sollten.

Um das Kaltbrunner'sche Werk in das rechte Licht zu stellen, haben wir die bisher veröffentlichten Werke und Abhandlungen, welche dahin zielen, so viele disponible, zumeist aber regellos arbeitende Kräfte nutzbar zu machen, aufgezählt; aus denselben kann man ersehen, wie schwierig die Zusammenstellung eines derartigen Werkes sich gestaltet — so schwierig, dass es bisher für selbstverständlich galt, eine ganze Gruppe erfahrener Männer zur Ausführung derselben zu vereinigen.

Im Gegensatze hiezu hat das Kaltbrunner'sche Werk einen einzigen Verfasser. Und hierin liegt eben ein Hauptverdienst desselben, denn was von einem einzigen Menschen geschrieben ist, kann auch leichter von einem einzigen Menschen verstanden werden. Allerdings ist es dabei nothwendig, dass der Verfasser mit offenem Auge und reifem Verständnis allem folge, was in den verschiedenen Zweigen des Wissens zutage gefördert wird, und mit gesundem Sinne das für seinen Zweck Dienliche auswähle und es in einer für jeden Gebildeten fasslichen Form wiedergebe. Diesen Bedingungen hat der Autor des vorliegenden Werkes in vollem Maße entsprochen. Es dürften selten einem Werke so viele anerkennende Recensionen zu theil geworden sein, als dem „*Beobachter*“; fast alle hervorragenden Reisenden, Nachtigall, Schweinfurt, Dr. Güssfeld, Stanley u. s. w. zollen demselben unbedingtes Lob.

Um einen Begriff von der Reichhaltigkeit des Buches zu geben, führen wir die Hauptabtheilungen seines Inhaltes an. I. *Vorbereitung zur Reise.* 1. Umfang der Vorbereitung; 2. persönliche Eigenschaften der Reisenden;

3. wissenschaftliche Vorkenntnisse; 4. praktische Kenntnisse: *a*) Instrumente, *b*) Methoden der Beobachtung, *c*) Übungen; 5. photographische Aufnahmen und artistische Zeichnungen; 6. topographisches Zeichnen; 7. Sprachkenntnisse; 8. Erkundigungen über das zu bereisende Land; 9. Kleidung und Ausrüstung der Reisenden. — II. *Beobachtungen und Untersuchungen. A.* Allgemeine Bemerkungen. *B.* Das Land. 1. Lage, 2. Grenzen und Umfang, 3. Eintheilung desselben; 4. Bodengestaltung (Topographie); 5. Geologie: *a*) Geologie der Erdrinde, *b*) Geologie der Erdoberfläche; 6. der Boden in wirtschaftlicher Hinsicht: *a*) in Bezug auf Gewerbe (Verwertung seiner natürlichen Reichthümer: Mineralien und Nutzhölzer), *b*) in Bezug auf Landwirtschaft (Culturboden); 7. Klima; 8. Gewässer; 9. Pflanzenwelt; 10. Thierwelt. *C.* Bevölkerung. 1. Zahlenverhältnisse derselben (Statistik); 2. Racen und Typen; 3. Sprachen und Mundarten; 4. Sitten und Gebräuche; 5. Glaube und Religion; 6. Kleidung und Schmuck; 7. Nahrung; 8. Wohnungen; 9. Lebensweise; 10. Familie, gesellschaftliche und politische Zustände; 11. Rechts- und Eigenthumsverhältnisse; 12. verschiedene Einrichtungen; 13. Gewerbe; 14. Handel; 15. Literatur; 16. Künste und Wissenschaften; 17. Ursprung und Geschichte.

Die 26 selbständigen Tafeln und die 270 in den Text eingeschalteten Figuren zeichnen sich sowohl in sachlicher als künstlerischer Hinsicht vortheilhaft aus. Die Ausstattung ist tadellos, der Preis des Buches im Vergleiche zu dem Gebotenen ein sehr mäßiger. Wir können nach dem Gesagten den Lesern der „*Mittheilungen*“ und allen Seeofficieren überhaupt Kaltbrunner's „*Beobachter*“ nur auf das wärmste empfehlen. d.

Der Orient, geschildert von A. v. Schweiger-Lerchenfeld. Wien, A. Hartleben, 1882. Preis 9 fl. ö. W. — Es fehlt uns der Raum, um dieses in großem Maßstabe angelegte, 60 Druckbogen starke, mit 215 Illustrationen in Holzschnitt, 4 Karten und 28 Plänen ausgestattete Werk eingehend zu besprechen. Dasselbe schildert den Orient in lebendiger, blühender Sprache und nach den verschiedensten Beziehungen; Weltgeschichte, Erd- und Völkerkunde und Culturgeschichte vereinigt der Autor in ganz eigenthümlicher Weise, um uns ein plastisches Bild der Vergangenheit und Gegenwart des gesammten Ostens zu bieten. Wir sind überzeugt, dass das Werk jedermann, der sich für den Orient interessiert, besonders aber dem Reisenden, eine reiche Quelle der Belehrung in angenehmster Form bieten wird. Die Ausstattung des Buches ist vorzüglich.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften[1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt* Nr. 34. Einführung von Stahlgeschützen in der französischen Marine. Nr. 35. Über den jetzigen Stand der Panzerplattenfabrication. — *Dingler's polytechnisches Journal.* Nr. 6/243 Percussionszünder. Geschosszünder. — *Engineer* Nr. 1372. Die Geschütze des russischen Thurmschiffes PETER DER GROSSE. Nr. 1375. Mitrailleusen auf der maritimen und submaritimen Ausstellung zu London. *Engineering.* Nr. 847. Über Magazingewehre zu militärischen Zwecken. Nr. 855. Schießversuche gegen geneigte Panzerdecks. Krupp's Mündungspivotgeschütz. Nr. 855. Lauer's System für Unterwassersprengungen. — *Giornale di Artiglieria e Genio.* Nr. 2. Über die Erzeugung der Geschützrohre in den (ital.) Kanonengießereien. Das Küstenartillerie-Materiale. Nr. 3. Experimente der spanischen Artillerie behufs Bestimmung des Gasdruckes in den Gewehrläufen und Betrachtungen, die daraus bezüglich der Anwendung des Rodman'schen Gasspannungsmessers resultieren. Die neuen Haubitzen und Mörser zur Küstenvertheidigung und zum Festungs- und Belagerungskrieg. — *Iron.* Nr. 479. Beschießung von Compound-Panzerplatten. Nr. 484. Die Armierung der neuen Kreuzer. Mit Stahl belegter Panzer. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 4. Kartätschgeschütz und Neuerungen an schweren Geschützen von Mc Lean und M. Coloney. Hohlprojectil von Gruson, Hellhoff und Halbmayr. Nr. 5. Schwimmende Batterie von Krupp. Das Dynamoge, Sprengstoff von Hellhoff. — *Morskoi sbornik.* Nr. 3. Erprobung eines 11-zöll. Geschützes an Bord des Kanonenbootes WIEHR. — *Nautical Magazine.* Nr. 4. Die Vertheidigung der Colonien. *Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift* Nr. V. Die Magazingewehre und ihr taktischer Wert.

Astronomie und Nautik. *Central-Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 6. Das Brachyteleskop der k. k. Marine-Sternwarte zu Pola. — *Iron.* Nr. 483. Walker's Relingslog. — *Marineverordnungsblatt.* Nr. 5. Vorschrift zur Führung des Beobachtungs- und des Chronometerjournals. — *Monatsbl. des wissenschaftlichen Club* in Wien (Beilage). Über Teleskope im allgemeinen und das Brachyteleskop insbesondere. — *Morskoi sbornik.* Nr. 2. Vergleichende Karte der Linien gleicher Declination. Nr. 3. Die Compensierung der Deviation auf Torpedobooten. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 3. Anwendung des Schattens zur experimentalen Darstellung was immer für einer Schwingung des Schiffes in bewegter See, zur Bestimmung des Wendungsbogens und zur Rectification der Compasse. Regelcompass mit elektrischer Transmission des jeweiligen Schiffscurses. Occultation der Gestirne durch den Mond. Nr. 5. Bestimmung der Occultationen, Finsternisse und Durchgänge auf rein geometrischem Wege. — *Rivista marittima.* Nr. 4. Der neue Fluidcompass der k. ital. Kriegsmarine.

Elektricität, elektrisches Licht. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 4. Tangentenbussole für absolute Messungen, Spiegelgalvanometer, Elektrodynamometer und metallfreies Magnetometer. — *Central-Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 7. Edison's System der elektrischen Beleuchtung. — *Engineer.* Nr. 1370 Macdonald's Helophotal Cursanzeiger. — *Engineering.* Nr. 846 und 848. Die elektrische Küstenbeleuchtung Frankreichs. Nr. 847. Die elektrische Beleuchtung an Bord des Dampfers ORIENT. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 3. Militärische Anwendungsarten der photo-elektrischen Apparate. — *Hansa.* Nr. 7 und 8. Elektrisches Licht für Feuerthürme. — *Morskoi sbornik.* Nr. 3. Über die elektrische Beleuchtung und deren Anwendung auf Schiffen. — *Rivista marittima.* Nr. 5 Bericht über die elektrische Ausstellung zu Paris im Jahre 1881.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. III. und IV. Aus den Reiseberichten S. M.

---

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

Aviso Habicht. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt* Nr. 34. Nachrichten von S. M. S. Victoria und S. M. Kanonenboot Möwe. — *Morskoi sbornik.* Nr. 2. Die Theilnahme der Marine an der Achal-Tekin'schen Expedition des Jahres 1880—81. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 8. Reiseberichte über die Weltumseglung der Corvette Vital da Olivéira. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 5. Rückerinnerungen an die Expedition nach Tunis. — *Rivista marittima.* Nr. 4. Reisebericht des Commandanten des Transportschiffes Europa. (Forts.) — *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.* Nr. 7 und 8. Die geographischen Forschungsreisen und Entdeckungen in den Polarregionen und in Afrika im Jahre 1881.

Handelsmarine, Handels- und Verkehrswesen. *Austria.* Nr. 14. Neue französische Schiffahrtsgesellschaft. Über die Usancen in Bezug auf die Währung in Barcelona. Nr. 15. Übereinkommen zwischen der österreichisch-ung. Monarchie und dem Königreich Großbritannien, betreffend die wechselseitige Unterstützung hilfsbedürftiger Seeleute. Stand der österr.-ung. Handelsflotte am 1. Jänner 1882. Nr. 17. Die Dampfschiffahrtsgesellschaften Frankreichs. — *Journal de la Flotte.* Nr. 20. Die Handelsmarine Englands. — *Rivista marittima.* Nr. 5. Über den Stand der italienischen Handelsmarine am 31. December 1881.

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. III und IV. Über einige Ergebnisse der neueren Tiefseeforschungen. (Forts.) Nr. III. Ansegelung des Rio de la Plata. Hafen von Montevideo. Beschreibung des Trinidad-Canals. Größte Meerestiefe im südlichen stillen Ocean. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 19. Über die Gezeitenerscheinungen auf der Insel Campbell. — *Engineering* Nr. 846. Die elektrische Küstenbeleuchtung Frankreichs. — *Petermann's geographische Mittheilungen.* Nr. V. Die Fiji-Inseln. — *Revue maritime et coloniale* Nr. 5. Über die Bestimmung der Meeresgrenze an der Seinemündung.

Jachtwesen. *Engineer* Nr. 1375. Das Jachtwesen auf der maritimen und submaritimen Ausstellung zu London. — *Le Yacht.* Nr. 211. Die Resultate der internationalen Regatta zu Nizza. Nr. 213, 214 und 215 Praktische Regeln zur Herstellung und Berechnung des Planes einer Jacht.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 35. Von der Marine der Vereinigten Staaten von Nordamerika Nr. 36. Der Marine-Etat nebst einem Hinblick auf den Reichshaushalts-Etat und die Geldwirtschaft in der Marine. — *Broad Arrow.* Nr. 715. Die Erhaltungskosten der englischen Kriegsmarine Nr. 715 und 716. Die Organisation der Admiralität (Berufung des Mr. Rendel [Ex-Partner der Firma Armstrong] in die Admiralität als Chef des technischen Wesens). Die neuen italienischen Panzerschiffe. Das Marinebudget. Nr. 717. Änderung der Vorschriften für die Officiersmessen. Artillerie- und Torpedoinstructionen. 718. Über die Heranbildung der Seeofficiere. Über den Wert der Panzerschiffe. Nr. 720. Die französische Kriegsmarine. Nr. 721. Das Flottenergänzungsprogramm. Nr. 723. Obligatorische Einführung der Prüfung aus der praktischen Navigation für die Unterlieutenants zur See der engl. Kriegsmarine, bevor sie auf ein Patent ihrer Charge Anspruch machen können. Nr. 724. Das neue Panzerthurmschiff „Imperieuse". — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 1. Befreiung der Seeofficiere vom Wachtdienst am Lande. Condemnierung des Transportschiffes Loiret Nr. 2. Organisierung der Maschinistenschulen. Nr. 4. Organisation des Marineministeriums. Nr. 5. Condemnierung des Kanonenbootes Couleuvre — *Engineering* Nr. 847. Das Marinebudget. Nr. 850. Ernennungen in der Admiralität. Nr. 852. Englands Seemacht. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 2. Stand der russischen Panzerflotte. — *Giornale militare per la Marina.* Nr. 30. Benennung der zehn bei den Messrs. John Thornycroft & Co. in Bau befindlichen Torpedoboote (Aldebaran, Antares, Andromeda, Centauro, Dragone, Pegaso, Perseo, Sagittario, Sirio, Orione). Aufnahmsbedingungen und Verbesserung der Lage der Heizer. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 31 und 32. Organisation des russischen Mineur-Torpedo-Corps. Nr. 32. Bau von 6 Torpedobooten für die k. deutsche Marine auf der Werfte der Actien-Gesellschaft Weser. — *Iron.* Nr. 484. Stapellauf des Kanonenbootes Starling. Die Armierung der neuen Kreuzer. — *Journal de la Flotte.* Nr. 16. Condemnierung des Cassart Nr. 18. Condemnierung des Schoners Emeraude. Nr. 19. Stapellauf des Panzerschiffes erster Classe Foudroyant. Condemnierung des Kanonenbootes Bayonette. Stapellauf des Flottillen-Radavisos Alouette. Das Infanterie- und Artilleriecorps der engl. Kriegsmarine. Nr. 20. Condemnierung des Kutters Moustique. Inbaunahme

des Doppelschrauben-Kanonenbootes ETOILE. — *Marineverordnungsblatt.* Nr. 5. Bestimmung zur Ergänzung des Seeofficierscorps. Nr. 9. Stapellauf des Torpedobootes SCHÜTZE. — *Morskoi sbornik.* Nr. 2. die Umgestaltung der Marineakademie. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 4. Betrachtungen über das Budget der englischen und der französischen Kriegsmarine für das Verwaltungsjahr 1882. Nr. 5. Die Eintheilung der Recruten in die verschiedenen Corps der Marine und die Bedingungen, die von den einzelnen Corps in Bezug auf das Sehvermögen gestellt werden. — *Rivista marittima.* Nr. 4. Die Budgets der ital. Kriegsmarine. (Forts.)

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Jahrbücher für die deutsche Armee und Marine.* Nr. 1. Die Landung der Engländer und Russen in Neuholland 1799. — *Petermann's geographische Mittheilungen* (Ergänzungsheft Nr. 67, Anhang). Die maritimen Entdeckungen der Spanier im Archipel der Philippinen. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 3. Summarisches Inventar der Marine-Archive. Nr. 4 und 5. Die königliche Marine-Akademie von 1784—1793 (Forts.). Annalen von Lorient, königl. Arsenal (1704—1720). — *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.* Nr. 6. Erstes Auftreten der Holländer in den ostindischen und australischen Gewässern.

Maschinenwesen. *Dingler's polytechnisches Journal.* 5/243. Anordnungen zur Umwandlung der Meyer'schen Steuerung in eine auslösende Steuerung. Nr. 1/244. Fortschritte in der calorimetrischen Untersuchungsmethode für Dampfmaschinen. Signalpfeifen für Schiffe. Couts' und Adamson's Schiffsmaschinenregulator. Neuerung an Umdrehungsanzeigern für Schiffsmaschinen. Williamson's Festigkeitsprobirmaschine. — *Engineer.* Nr. 1370—1374. Vorlesungen vor der *Institution of Naval Architects.* (Siehe unter Schiffbau). Nr. 1373. Die Dampfmaschinen auf der maritimen und submaritimen Ausstellung zu London. Über Schiebersteuerungen. (Vorlesung von Mr. John Hackworth während der maritimen Ausstellung). Nr. 1374. Messrs. Cochran's Dampfbootskessel. H. Giffart (†). — *Iron.* Nr. 483. Dexter's Jachtmaschinen. Verity's biegsame Kupplung für Schraubenwellen. Walker's Alarm-Wasserstandszeiger. Nr. 484. Rotierende Schiffsmaschine, Viercylindermaschine für große Geschwindigkeiten. Wilson's Compoundschraubenmaschine. Nr. 485. Shaw's combiniertes Triebwerk. Mackenzie-Vivian's Dampfpumpe. Toope's Dampfrohrbekleidung. Kuhlmann's Geschwindigkeitsanzeiger Nr. 487. Thomasset's Zerreißmaschine. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 14. Explosion eines stählernen Schiffskessels. *Revue maritime et coloniale.* Nr. 3. Abhandlung über die Kesselconservierung und über die zum Schmieren der Maschinen verwendeten Mineralöle. — *Scientific American.* Nr. 13. Die Maschinen des Dampfers PARISIAN.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. III. Normalörter für die Taifune in den chinesischen und japanischen Meeren. Beitrag zur Kenntnis des Klima's der Ostküste von Afrika. Über die Witterung von Neu Britannien. Nr. IV. Der Verlauf der Witterung auf dem Nordatlantischen Ocean im Jahre 1880. Beziehungen zwischen dem Ober- und Unterwinde einer Depression und den aus diesen resultierenden Wolkenformen. — *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 4. Transportable Instrumente zur Messung der erdmagnetischen Intensitätsvariationen. Nr. 5. Untersuchungen über die Höhe der Atmosphäre und die Constitution gasförmiger Weltkörper. — *Central-Zeitung für Optik und Mechanik.* Nr. 7. Messung des Winddruckes durch registrierende Apparate. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 19. Über die Depression des Nullpunktes der Quecksilber-Thermometer. — *Engineering.* Nr. 846. Über die Nebelbildung. Nr. 855. Der vor kurzem stattgehabte magnetische Sturm. — *Morskoi sbornik.* Nr. 2. Über die im Laufe des Jahrhunderts entstandene Veränderung der Declination und Inclination im europäischen Russland. — *Nautical magazine.* Nr. 4. Die Stürme im Jahre 1881. — *Polytechnisches Notizblatt.* Nr. 7. Der Wettercompass von Klinkerfues. — *Rivista maritima.* Nr. 4. Über Wolkenbildung.

Notizen, maritime und technische. *Hansa.* Nr. 9. Bazin's Baggermaschine. Kollisionsverhüter von Schellander. Nr. 10. Directes Kabel von Deutschland nach Amerika. Nr. 10. Schellander's Kollisions-Verhüter. Nr. 11. Ein Gang durch die Ausstellung für Marine- und Submarine-Ingenieurwissenschaften. — *Iron.* Nr. 478. Die Vertäuung der Leuchtschiffe und telegraphische Verbindung derselben mit dem Lande. Nr. 481. Kelway's Distanzmesser zum Gebrauche auf See. Nr. 583. Kanone zum Werfen von Rettungsleinen. — *Revue maritime et coloniale* Nr. 4. Die Häringsindustrie. Nr. 5. Die Seefischereien, ihre geographische Vertheilung, ihr Betrieb und gegenseitiges Verhältnis in den Jahren 1869—1878.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Dingler's polytechnisches Journal.* 5/243. Neuerungen an Dampfsteuerapparaten. — *Engineer.* Nr. 1368 Der Schiffbau in Nordamerika. Nr. 1369 Wilson's Dampf- und Handsteuerapparat. Nr. 1370—74. Vorlesungen vor der *Institution of Naval Architects.* (Nr. 1370. Wert der Panzerschiffe, Mr. Samuda. Die Fortschritte der Handelsmarine, Mr. J. Dunn. Über die dreifache Expansions-Maschine des Dampfers ABERDEEN, Mr. Kirk. Über die durch die Compoundmaschine erzielten Ersparnisse, Mr. Parker. Nr. 1371. Die Revision des Gesetzes, hetreffend die Schiffsvermessungen, Mr. W. H. White. Die Schiffsvermessung, die Tiefe im Raum und das officielle Schiffsregister im Vergleiche zum Freibord der Eisenschiffe, Mr. Rundell. Die Grundlage zur Bestimmung entsprechender Ladelinien auf den Dampfern und Segelschiffen der Handelsmarine, Mr. Martell. Über Ablaufgeschwindigkeiten, Mr. Denny. Die Vorschriften des engl. Lloyd in Bezug auf die Herstellung der Schiffsdampfkessel aus Stahl, Mr. J. Milton. Über das Springen und Anlassen des Stahls, Mr. A. C. Kirk. Über die corrosiven Wirkungen des Stahls auf Eisen im Seewasser, Mr. J. Farguharson. Über die Corrosion der Dampfkessel, Mr. W. J. Norris. Über die Qualität der zum Schiffbau verwendeten Materialien, Mr. H. H. West. Nr. 1373. Über die transversalen Inanspruchnahmen, denen eiserne Kauffahrteischiffe unterworfen sind, Messrs. Read und Jenkins. Über die Probefahrten mit zunehmenden Geschwindigkeiten, Mr. Biles. Nr. 1374. Über die Lebensdauer, Construction und Ballastung der Jachten, Mr. Phillips. Über die Stabilitätscurven einiger Postdampfer, Mr. Biles. Über die Combinierung der transversalen und longitudinalen Matacentercurven zu Verhältniscurven.) Nr. 1372. Eröffnung der Ausstellung maritimer und submaritimer Objecte zu London; Beschreibung der auf der genannten Ausstellung ausgestellten Objecte (Miscellanea, welche in keine bestimmte Classe eingetheilt werden können, pag. 261). Die Instrumente auf der maritimen und submaritimen Ausstellung. Modelle von Kriegsschiffen auf der genannten Ausstellung. Über das Steuern der Schraubenschiffe von Prof. Osborne Reynolds. Nr. 1373. Die Steuerapparate auf der maritimen und submaritimen Ausstellung. 1374. Verschiedene auf der maritimen Ausstellung ausgestellte Gegenstände. Die Lebensrettungsvorrichtungen auf der maritimen Ausstellung. Nr. 1374 und 1375. Die von der Genossenschaft der Schiffbauer veranstaltete Ausstellung von Schiffsmodellen (I. Kriegsschiffe). Nr. 1375. Berthon's zusammenklappbares Boot auf der maritimen Ausstellung. Nr. 1376. Die Handelsschiffe auf der maritimen Ausstellung. Boyle's Schiffsventilator. Nr. 1377. Die Tauchapparate auf der maritimen Ausstellung. Die von der Genossenschaft der Schiffbauer veranstaltete Ausstellung von Schiffsmodellen (II. Handelsschiffe). Hydraulischer Schiffshebedeck. — *Engineering.* Nr. 847. Der Thee-Dampfclipper STIRLING CATSLE. Nr. 848. und 851. Über die Geschwindigkeit und das Tragvermögen der Schraubendampfer. Nr. 848. Vorlesungen gehalten vor der *Institution of Naval Architects*, siehe oben unter *Engineer.* Nr. 849. (Doppelnummer). Bericht über die maritime und submaritime Ausstellung. Nr. 850. Zweiter Ausstellungsbericht. Nr. 851. Gusstahlachtersteven, -Schraubenrahmen und -Ruder. Davis' Dampfsteuer. Die ital. Torpedoboote. Nr. 852. Über Tauchapparate. Nr. 853. Der Dampfer AUSTRAL der Orientlinie. 30-Tons Dampfkrahnponton. I. M. S. POLYPHEMUS. Nr. 854. Der Dampfer MOOR der Unionlinie. Nr. 854 und 855. Die Eigenschaften des Homogeneisens — *Hansa.* Nr. 10. Biegsame Stahldrahttaue. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 35. Probefahrt einer auf der k. Werfte zu Danzig gebauten Torpedobarkasse. — *Iron.* Nr. 479. Green's inducierter Luftstrom-Ventilationsapparat. Gibbs' Ventilationsvorrichtung. Probefahrt des bei den Messrs. Samuda gebauten Aufnahmsschiffes TRITON. Nr. 481. Figge's gegliedertes Ruder. Nr. 484. Heathorn's Steuerapparat. Brewer's Blöcke. Davis' Dampfsteuer. Martin's Rojgabeln. Nr. 485. Mace's Drahttaustopper und Schlepphaken. Nr. 487. Automatischer Dampfsteuerapparat. Zinkhaut für Eisenschiffe. Der De Bay-Ventilator. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 16. Bassin's Baggerungssystem. — *Rivista marittima.* Nr. 4. Studie über den Stapellauf des Dampfers BIRMANIA.

Schiffshygiene und Einschlägiges. *Archives de médecine navale.* Nr. 4. Präservativmittel gegen das gelbe Fieber. Nr. 3, 4 und 5. Medicinische Topographie des Senegal (Forts.) — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 36. Über die hygienische Bedeutung und die Verwendung der Spirituosen und der aromatischen Getränke in der Schiffsverpflegung. — *Dingler's Polytechnisches Notizblatt.* Nr. 5/243. Salycilsäure gegen das gelbe Fieber. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 15, 16 und 17. Über die Quarantainemaßregel zu Suez.

Seemanöver und Signalwesen. *Hansa.* Nr. 8. Schallsignale im Dienste der Schiffahrt. Nr. 9. Das Beidrehen der Schraubendampfer im Sturme. — *Iron* Nr. 479.

Holmes' Nebelsyrene. — *Morskoi sbornik.* Nr. 3. Project eines Reglements zur Verhütung der Zusammenstöße auf See. Nr. 4. Die Navigation im engl. Canale. Schraubendampfer im Sturme.

Seerecht, Schiffahrtsgesetze und Einschlägiges. *Austria.* Nr. 13 und 14. Das Zollwesen der argentinischen Republik. — *Nautical magazine.* Nr. 4. Seetriftige Schiffe.

Seetaktik und Strategie. Seekrieg. *Revue maritime et coloniale.* Nr. 4. Die Kriegführung zur See und die Kriegshäfen Frankreichs. Nr. 5. Studie über die combinierten Operationen der Land- und Seemacht. *Rivista marittima.* Nr. 4. Betrachtungen über die Seetaktik (Forts.). Über einen wichtigen Punkt der Küstenvertheidigung Italiens in Übereinstimmung mit den Operationen der Landmacht. Nr. 5. Studie über die besten Zusammenstellungen einer Flotte. Vertheidigung der Seegrenze.

Statistik, maritime und technische. *Austria.* Nr. 15. Stand der österr.-ungar. Handelsflotte am 1 Jänner 1882. Schiffahrt und Handel von Tripoli im Jahre 1881. Nr. 16. Seeschiffahrtsverkehr nach Flaggen im Hafen von Triest während des Jahres 1881 im Vergleiche mit den Vorjahren 1877—1880. Nr. 17. Auswärtiger Handel und Schiffahrt Großbritanniens im Jahre 1881, verglichen mit den zwei Vorjahren. Schiffahrtsbewegung in der Sulinamündung im Jahre 1881. — *Engineer.* Nr. 1375 Officielle Zusammenstellung der in den letzten sechs Jahren in England (für engl. Rheder) gebauten Schiffe und über den Gesammttonnengehalt der engl. Handelsmarine in dem genannten Zeitraum. (Im Jahre 1881 wurden 845 Schiffe mit 501.184 Tons gebaut; durch diese Ziffer hat der auf 8,575.560 belaufende Gesammttonnengehalt eine Vermehrung von 121.495 Tons gegen das Vorjahr erfahren.) — *Hansa.* Nr. 10. Übersicht der während des Jahres 1880 in den offenen Häfen Japans eingelaufenen ausländischen Schiffe nach ihrer Nationalität. — *Journal de la Flotte.* Nr. 20. Der Schiffahrtsverkehr Hamburgs in den letzten 50 Jahren.

Torpedo und Seeminenwesen. *Engineering.* Nr. 851. Die von den Messrs. Yarrow gebauten Torpedoboote für die ital. Regierung. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 31 und 32. Organisation des russischen Mineur-Torpedercorps. Nr 39. Bau einer submarinen Torpedobatterie für die Ostsee. Nr. 40. Ein neues russisches Torpedoboot. — *Iron.* Nr. 478. Torpedoboot für Holland. Nr. 488. Die unterseeische Kriegführung. Nordenfelt's Torpedoboot — *Journal de la Flotte.* Nr. 13. Dislocation der Torpeder-Detachements in Russland. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 7. Über Torpedoboote, ihre Aufgaben beim Angriff und bei der Vertheidigung der Häfen. Nr. 8. Flüchtige Betrachtungen über die Nothwendigkeit der Organisation eines geregelten Vertheidigungsdienstes mittels der Torpedos und den unterseeischen Minen. — *Rivista marittima.* Nr. 4. Die Rolle der Torpedoboote in einem Seekriege (Forts.). Nr. 5. Die Manöver der russischen Torpedoboots-Division in der Rhede von Kronstadt.

Bibliographie.

Oesterreich und Deutschland.

März, April 1882.

Anleitung zum Schießen aus Küstengeschützen. 12⁰. 19 S. Berlin, Mittler & Sohn. cart. 30 Pf.

Bütow, Geh. Rechnungsr., Die kaiserl. deutsche Marine in Organisation, Commando und Verwaltung, mit Genehmigung Sr. Exc. d. Hrn. Chefs der Admiralität auf Grund des amtl. Materials bearb. 14. Lfg. gr. 8⁰. Berlin, Mittler & Sohn. 3 Mk. (1—14. : 34 Mk. 80 Pf.)

Inhalt: 2. Thl.: Die Kriegsmarine. 4. Abthg. Der Seedienst (S. 161—320).

Caesar, Staatsanw. Jul., Handbuch der deutschen Reichsgesetzgebung, betr. die Seeunfälle, deren Untersuchung und Verhütung. Mit Ergänzungen und Erläuterungen aus den Materialien, den Ausführungsbestimmungen und den Entscheidungen der Seeämter und des Oberseeamts herausg. gr. 8°. (VIII, 192 S.) Bremen, Schünemann. 4 Mk.

Dabovich, P. E., nautisch-technisches Wörterbuch der Marine. Deutsch, italienisch, französisch und englisch. 1. Bd. 10. und 11. Lfg. 8°. Wien, Gerold & Co. à 2 Mk.

Dienstordnung für die kaiserl. Werften. gr. 8°. (XI, 1175 S.) Berlin, Mittler & Sohn. cart. 20 Mk.

Flaggenkarte aller Nationen. 10. Auflage. Chromolith. qu. gr. Fol. Hamburg, Niemeyer Nachf. 2 Mk. 50 Pf. in Mappe 3 Mk.

General-Straßen- und Ortskarte des österreichisch-ungarischen Reiches, nebst ganz Süd-West-Deutschland und einem großen Theile von Nord-Italien, der Schweiz, der Türkei und der übrigen angrenzenden Länder. 4 Blatt. Neue Ausgabe 1882. Chromolith. und color. qu. gr. Fol. Wien, Artaria & Co. 9 Mk.

Graeffe, Dr. Ed., Übersicht der Seethierfauna des Golfes von Triest, nebst Notizen über Vorkommen, Lebensweise, Erscheinungs- und Fortpflanzungszeit der einzelnen Arten. II. Coelenteraten (Spongien). (Aus: „Arbeiten des zoolog. Instituts zu Wien“.) gr. 8° 9 S. Wien, Hölder. 1 Mk. 20 Pf.

Hann, J., über die monatlichen und jährlichen Temperaturschwankungen in Österreich-Ungarn. (Aus: „Sitzungsber. der k. Akademie der Wissensch.“) Lex. 8°. (73 S.) Wien, C. Gerold's Sohn. 1 Mk.

Janicki, Dir. S., Die verschiedenen Methoden zur Verbesserung der Schiffbarkeit von Flüssen in Deutschland, Frankreich, Russland etc. Bearb. und mit Zusätzen versehen von Baumstr. Klett. Mit 2 Lith. und mehreren eingedr. Holzschn. gr. 4°. IV, 60 S. Hannover, Kniep'sche Buchhandlung. 3 Mk. 50 Pf.

Instruction, betreffend die Conservierung der Schiffsdampfkessel. 8°. Berlin, Mittler & Sohn. 50 Pf.

Lauer, J., Methode der Felssprengungen unter Wasser mit frei aufliegenden Sprengladungen. 8°. Wien, v. Waldheim. 1 Mk. 60 Pf.

Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes. Herausg. auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegsministeriums. 1. Jahrg. 1881. 1. Bd. Mit 7 lith. Beilagen gr. 8°. 126 S. Wien, Lechner's Sort. 3 Mk.

Ocean, atlantischer. Ein Atlas von 36 (lith. und chromolith.) Karten, die physikal. Verhältnisse und die Verkehrsstraßen darstellend, mit einer erläut. Einleitung und als Beilage zum Segelhandbuch für den atlant. Ocean. Hrsg. von der Direction der deutschen Seewarte. Fol. (IV, 11 S.) Hamburg, Friederichsen & Co. geb. 20 Mk.

Rechberger von Rechkron, Josef Ritter, k. k. Oberstlieut. Geschichte der k. k. Kriegsmarine. I. Bd. Österreichs Seewesen in dem Zeitabschnitte von 1500—1797. Im Auftrage des k. k. Reichs-Kriegsministerims (Marine-Section) nach authentischen Quellen bearbeitet in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegsarchives. gr. 8°. Wien, Gerold & Co. 5 fl.

Reincke, J. J. Gesundheitspflege auf Schiffen, mit besonderer Berücksichtigung der Handelsflotte. Hamburg, Friedrichsen & Co. 8⁰. VIII, 120 pp. 3 Mark.

Schönberger, Ausstellungscommissär, Vict., Bericht über die internationalen Weltausstellungen in Sidney und Melbourne 1879—1881, nebst einer histor.-geograph. Skizze über die Colonien Australiens. Herausg. vom österr.-ungar. Exportverein. gr. 8⁰. (V, 488 S.) Wien, Gerold & Co. 2 Mk.

Schusstafel für die 3·7 *cm*-Revolverkanone der Schiffsartillerie. 8⁰. (6 S.) Berlin, Mittler & Sohn. 50 Pf.

Schweiger-Lerchenfeld, Amand v., Die Adria. Mit 200 Illustr. in Holzschn., 6 Plänen und einer großen Karte des adriat. Meeres und seiner Gestadeländer. In 25 Lfgn. 1. Lfg. gr. 8⁰. 32 S. Wien, Hartleben. 60 Pf.

Segelhandbuch für die Ostsee. Der mittlere und nördliche Theil der Ostsee und der finnische und bottnische Meerbusen. Herausg. v. dem hydrog. Amte der kaiserl. Marine. 2. Thl. 3. Hft. Schwedische Küste von Falsterbo bis Grisslehamn oder vom Eingang in den Sund bis zum Einlauf in die Süd-Quarken. Mit 1 (lith.) Taf., 3 (lith.) Karten und 175 in den Text gedruckten Holzschn. (XVII und S. 295—472.) Berlin, D. Reimer in Comm. 2 Mk. 50 Pf.

Strouhal V. und **C. Barus**. Über den Einfluss der Härte des Stahls auf dessen Magnetisierbarkeit und des Anlassens auf die Haltbarkeit der Magnete. Mit 2 lith. Curventaf. (Aus: „Verhandlungen der phys.-medecinischen Gesellschaft zu Würzburg“.) Würzburg, 1882. Stahel. 8⁰. IV, 53 pp. 2 Mk. 40 Pf.

Tolhausen, Dr. Alex., technologisches Wörterbuch in französischer, deutscher und englischer Sprache, enthält über 90.000 techn. Ausdrücke und Redensarten, die in Kunst, Gewerbe und Handel vorkommen. Durchgesehen von Gen. Cons. Louis Tolhausen. 3. Thl. Deutsch, englisch, französisch. 2. Ster. Aufl. 8⁰. XII, 948 S. Leipzig, B. Tauchnitz. 8 Mk.

Wüllerstorff-Urbair, Vice-Admiral B. v., Die meteorologischen Beobachtungen an Bord des Polarschiffes TEGETTHOFF, Commandant: Linienschiffslieutenant Carl Weyprecht, in den Jahren 1872—1874. Mit 4 lith. Taf. (Aus: „Denkschr. der k. Akademie der Wissensch.“) Imp. 4⁰. 148 S. Wien, 1882. Gerold's Sohn in Comm. 8 Mk.

England.

März, April 1882.

Brassey, Sir T., The british navy: its strength, resources, and administration. Vol. 2, part 2: Miscellaneous subjects connected with ship-building for the purposes of war. Longmans. 8⁰. pp. 436, 3 s. 6 d.

Day, Dr. F., The fishes of Great Britain and Ireland. With an introduction upon fishes generally. Part 4, 25 plates. William & N. Imp. 8⁰. 12 s.

Edwards, E. P. and **Williams** T., The Eddystone lighthouses (new and old), an account of the building and general arrangements of the new tower; with an abridgment of Smeaton's narrative of the building of the old tower. Simpkin. 8⁰. pp. 182, sewed, 1 s. 6 d.

Hopkins, M., The port of refuge; or, advice and instructions to the master mariner in situations of doubt etc. 3 edit. Bumpus. post 8^0. pp. 196. 3 s. 6 d.

Professional papers of the corps of royal engineers. Vol. 6. Stanford 30 plates. 8^0. pp. 360, 12 s.

Reed's, Engineer's handbook to the local marine board examinations. 9th edit. revised and enlarged. Simpkin. 8^0. 7 s. 6. d.

Sennett, Reh., The marine steam engine. A treatise for the use of engineering students and officers of the Royal Navy. With numerous diagrams. London, 1882. 8^0. 640 pp. 25 s.

Wharton, W. J. L., Hydrographical surveying: a description of the means and methods employed in constructing marine charts. Murray. 8^0. pp. 360. 15 s.

Frankreich.

März, April 1882.

Annuaire des marées des côtes de France pour l'an 1883. Par M. Gaussin et M. Hatt. Petit in 18, X—312 p. Paris. Challamel aîné. 1 fr.

Annuaire de la marine et des colonies. 1882. In 8^0. XXXII—845 p. Paris, Berger-Levrault et Ce. 5 fr.

Bert, A. La sécurité du port du Havre, nouveau project d'endiguement de la rade. In 4^0. 13 p. et 3 planches. Le Havre, impr. Brindeau et Ce.

Boeck, C. de, docteur en droit. De la propriété privée ennemie sous pavillon ennemie. In 8^0. 772 p. Paris, Pedone-Lauriel.

Bouquet de La Grye, ingénieur hydrograph de la marine. Résumé d'une étude sur la création d'un port de mer à Paris. In 4^0. 27 pages. Paris, Gauthier-Villars.

Carnet de l'officier de marine. 1882. (4e année) In 18. 389 p. Paris, Berger-Levrault.

Caspari, E., ingénieur hydrograph. Hydrographie expéditive d'une côte, levé sous voile ou vapeur. In 8^0. 28 p. avec fig. Paris, impr. nationale. (Extrait du Traité d'hydrographie de M. A. Germain.)

Coutance, A. Expériences de bord établissant que le minimums de salure sont placés sur le trajet des courants et le maximums hors des courants marins. In 8^0. 10 p. Brest, impr. Gadreau.

Decante, E., lieutenant de vaisseau. Tables du cadran solaire azimutal pour tous les points situés entre les cercles polaires, variation automatique, détermination instantanée du relèvement vrai, contrôle de la route. 2 Vol. In 8^0. T. 1. 210 p. avec figures et tableaux; t. 2. 232 p, Paris, Gauthier-Villars. 5 fr.

Fabre, E., chef de bureau au Ministère de la marine et des colonies. Étude comparative sur les comptabilités-matières de la guerre et de la marine.

In 8°. 139 p. Paris, Berger-Levrault. (Extrait de la *„Revue maritime et coloniale“.*)

Fleuriais, G., capitaine de frégate. Notice sur le loch-moulinet. In 8°. 11 p. et 1 pl. de fig. Paris, au Dépôt de cartes et plans de la marine.

Fleuriais, G. E., capitaine de frégate. Loch-compas avertisseur anémomètre. In 8°. 26 p. avec figures. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la *„Revue maritime“.*)

Folleville, C. de. Histoire des naufrages anciens et modernes. 4e édition. In 8°. 191 p. Limoges, E. Ardant et Ce.

Germain, A., ingénieur hydrograph de la marine. Traité d'hydrographie, levé et construction des cartes, avec tables. In 8°. Le traité VIII—506 p., les tables. 72 p. Paris, Challamel aîné. (Dépôt des cartes et plans de la marine.)

Labrosse, F., ancien officier de marine. Tables de azimuts du soleil et des étoiles dont la déclinaison est inférieure à 24°, correspondant à l'heure vraie du bord entre le parallèles 61° sud et 61° nord. 4e édition, revue et corrigée. T. 1er. In 8°. XXX—182 p. Paris, Bertrand. 11 fr. 50 cent.

Liste de bâtiments de la marine française (guerre et commerce) et de leurs signaux distinctifs dans le code international de signaux etc., arrêtée le 1er janvier 1882. In 8°. 91 p. Paris, Challamel aîné. 3 fr.

Marcel, H., capitaine au long-cours. Ephémérides maritimes à l'usage des marins du commerce et de l'Etat, rédigées d'après l'autorisation et avec les tables de F. J. Dubus. 47e année. In 8°, 157 p. Paris, Hausermann.

Phares de la mer des Antilles et du golfe du Mexique. 36 p.;

— de côtes orientales de l'Amérique du Sud. 20 p.;

— de côtes ouest, sud et sud-est et des îles éparses de l'océan Atlantique. 16 p.;

— du Grand Océan (côtes occidentales d'Amérique et îles éparses). 31 p.;

— de la mer Méditerranée, de la mer Noire et de la mer d'Azof. 143 p.;

— des côtes des îles Britanniques, 106 p.;

— des côtes nord et ouest de France et de côtes ouest d'Espagne et de Portugal. 97 p.;

— de côtes orientales de l'Amérique anglaise et des Etats-Unis. 118 p.;

— des mers des Indes et de Chine, de l'Australie, de la Tasmanie, de la Nouvelle-Zélande et des côtes sud et est d'Afrique. 125 p.;

— des mers du Nord. 162 p.; corrigés au 1er mars 1882. In 8°. Paris, Challamel aîné. (Dépôt des cartes et plans de la marine.)

Renard, L., bibliothécaire du dépôt des cartes et plans de la marine. Le fond de la mer. 4e édition. In 18 jésus. 331 p. Paris, Hetzel et Ce. 3 fr.

Silvestre, F., capitaine d'artillerie. Étude théorique des shrapnels. In 8°. 42 p. avec figures. Paris, Berger-Levrault. (Extrait de la *„Revue d'artillerie“.*)

Italien.

März, April 1882.

Barabino, P. Tiri radenti e curvi nella difesa fissa da costa, e piu specialmente dei tiri curvi. Roma, Carlo Voghera. 1881. In-8⁰. p. 79 con tavola.

Elenco dei fari e fanali sulle coste del mare Mediterraneo, mar Nero e mare d'Azof, 1882. (corretto a tutto il 1. gennaio 1882.) Milano, U. Hoepli. In-4⁰. pag. 178. L. 1.

Fincati, Luigi, contr' ammiraglio. Le triremi. 2ª ediz. con importanti aggiunti. Roma, tip. Barbéra, 1881. In-8⁰. con 10 tav.

Leone, Gaetano. La marina mercantile italiana: mali e rimedii; studii. Messina, tip. del Progresso, 1881, pag. 24.

Longhi, ing. Luigi. Elementi di meccanica applicata e di teoria della nave. Parte prima. Milano, Ulrico Hoepli. In-8⁰. pag. 80 con 47 fig.

Piloni, dott. Giorgio. Descrizione della battaglia di Lepanto, tratta dal lib. IX. tuttora inedito, della sua historia ms. (1571). Belluno, tip. Deliberali, 1881, in-8⁰. pag. 16.

Società italiana per provvedere al soccorso dei naufraghi. Rapporto del consiglio d'amministrazione per gli anni 1880—81, contenente gli atti della societá. Roma, tip. eredi. Botta. In-8⁰. pag. 85.

Studii, Ultimi, di esperimenti intorno ai materiali del cannone da cent. 45 arc. Roma, tip. C. Voghera. 1881. In-8⁰. pag. 37 con. tav. (Dal „*Giornale di Artigl. e Genio*", parte seconda.)

— ed esperimenti sul materiale da cent. 32 (ret.). Roma, tip. C. Voghera, 1881. In-8⁰. 32 con 4 tav. (Dal „*Giornale di Artigl. e Genio*", parte seconda, 1881.)

Amerika.

März, April 1882.

Abbott, H. L. Lieut.-Colonel. Explosives and torpedoes. Experiments and investigations to develop a system of submarine mines for defending the harbours of the United States. New-York. 4⁰. with 28 full-page plates. 52 s. 6 d.

Beard, G. M., Sea sicknees: its nature and treatment. New enlarged edit. Philadelphia. 12⁰. 5 s.

Haswell, C. H. Engineer's and mechanics pocket-book: containing weights and measures; rules of arithmetic; weights of materials; latitude and longitude; cables and anchors; specific gravities etc.; 41st edit., revised and enlarged. New-York. Pocket-book form. 2⁰. 15 s.

Hervey, A. B., Sea-mosses. A manual of the sea-weeds of the Atlantic and Pacific coasts of the United States. Coloured plates. New edit. Boston. 12⁰. 10 s. 6 d.

Norton, C. B. American inventions and improvements in breechloading small arms, heavy ordnance, machine guns, magazine arms, field ammunition, pistols, projectiles, explosives and other munitions of war, including a chapter on sporting arms. 2 d. edit. Boston, R. Osgood & Co. 1882. 425 p. col. pl. and il. Q. cl. $ 10.

Register of the commissioned, warrant, and volunteer officers of the U. S. navy, including the officers of the marine corps and others, to January 1. 1882, 208 p. 8⁰. pap.

Report, of a board of U. S. naval engineers on the Mallory steering and propelling screw as applied to the U. S. torpedo-boat ALARM. Bureau of Steam Engineering. Jan. 31., 1881, 58 p. and cut. 8⁰. pap.

Statistics in relation to the navies of the world, 16 p. 8⁰. pap.

Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Heft III, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, April und Mai 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 9 bis incl. 13. 1882.

Berichtigungen.

Heft III und IV. Seite 147, zweite Verticalrubrik der Tabelle, lies: **299** statt 399.

Auf Tafel VIII des vorliegenden Heftes ist die Figur **12** irrthümlich mit Figur 22 bezeichnet.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. VII u. VIII.

Schluss der Chronometer-Studien [1].

Von Eugen Gelcich, Director der nautischen Schule in Lussinpiccolo.

Formel von Lieussou. Schlussergebnisse der bisher erhaltenen Resultate nach der Villarçeau'schen Gleichung. Über die Anwendbarkeit der Gleichungen von Villarçeau und Lieussou in der Praxis.

Berechnung einiger Uhren nach Lieussou.

Die Formel von Lieussou, welche aus zwölfmonatlichen regelmäßigen Beobachtungen an 60 Chronometern abgeleitet wurde, lautet:

$$g' = g - c\,(T - t)^2 + bx \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 1)$$

worin g den Normalgang bei der Temperatur T, g' den Gang bei der Temperatur t bedeutet. c ist der Temperaturscoefficient, b die Accelerationsconstante, x die Anzahl der verflossenen Tage. Für unsere Rechnungen haben wir die Formel modificiert und folgendermaßen eingerichtet:

$$g - g' = c\,(T - t)^2 + bx,$$

wobei aber das Zeichen von b verkehrt genommen wurde. Diese Umformung hat keinen Einfluss auf die Gleichung, da es Sache der Rechnung ist, die Größe und das Zeichen von b und c zu ermitteln. Um den Einfluss einer irrigen Wahl des Normalganges bei der Temperatur von 15° C. zu eliminieren, führen wir eine neue Unbekannte ein, indem wir $g = g'' - \Delta g$ setzen, wo g'' den angenommenen Normalgang, Δg die Correction der Annahme bedeutet. Die Gleichung lautet daher schließlich:

$$(g'' - \Delta g) - g' = c\,(T - t)^2 + bx,$$

woraus folgt;

$$g'' - g' = c\,(T - t)^2 + bx + \Delta g \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 2).$$

Die aus dem Beobachtungsmaterial zu bestimmenden Größen wären somit: b, c, Δg.

Die berechneten Chronometer sind folgende:

[1]) Siehe „*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*" Jahrgang 1880, S. 65 und 636; Jahrgang 1881, S. 388, und Jahrgang 1882, S. 47.

Nr. 13.

Fischer Nr. 37. Neu angekauft am 5. October 1872.

Die Serie *A* zu neun Dekaden und die Serie *B* zu ebensovielen Dekaden bilden eine fortgesetzte ununterbrochene Beobachtungsreihe. Nachdem die Uhr durch wenige Monate eingeschifft war, wurde sie gereinigt und dann abermals in Beobachtung genommen. 30 Tage nach Übernahme der Uhr beginnen unsere weiteren Serien *C* und *D*, ebenfalls zu neun Dekaden und aus continuierlichen Beobachtungen bestehend.

Nr. 14.

Fischer Nr. 39. Neu angekauft am 3. März 1873. Unsere Rechnung erstreckt sich auf zwei Serien (*A* und *B*) zu neun Dekaden, welche, wie früher, aus fortgesetzten Beobachtungen gebildet wurden.

Nr. 15.

Fischer Nr. 40. Zwei Serien, *A* und *B*, zu neun Dekaden. Diese Uhr wurde im März 1873 neu angekauft.

Alle drei Uhren wurden der Eis- und Wärmeprobe unterzogen u. z. Nr. 13 nach der Serie *B* und zwei Jahre vor der Serie *C*; Nr. 14 zwei Jahre vor der Serie *A*; endlich Nr. 15 zwei Monate vor der Serie *A*.

Nr. 16.

Diese Rechnung ist mit der Serie 5 *A* (Fletcher & Son, 1928, siehe „Fortsetzung der Chronometer-Studien" Heft XI und XII, 1880, S. 636) zum Zwecke des Vergleiches ausgeführt worden.

Nr. 17.

Wurde ebenfalls nur zum Zwecke des Vergleiches berechnet und besteht in Serie 6 *A* Chronometer Dent, Nr. 2531, (Heft XI und XII, 1880.)

Die Normaltemperatur wurde auch hier jedesmal zu 15° C. festgestellt; die Initialepoche bildet die mittlere Dekade der jeweiligen Serie, daher bei den Nr. 13, 14, 15 die fünfte, bei jenen 16 und 17 die siebente Dekade.

Die erhaltenen Resultate, welche wir nur ganz summarisch angeben, sind folgende:

Chronometer-Nr.	Serie	Normalgang	Temperatur-Coefficient c	Accelerations-Constante b	Extreme der Temperatur	Epoche
					° °	
13.	*A.*	— 1·80	+ 0·004	+ 0·0136	4·9 — 9·5	15./12. 72 — 15./3. 73
	B.	— 4·07	+ 0·004	+ 0·015	11·0 — 15·9	15./3. 73 — 13./6. 73
	C.	+ 2·73	+ 0·07	— 0·017	12·2 — 20·9	7./4. 76 — 6./7. 76
	D.	+ 0·79	— 0·0046	+ 0·0003	17·6 — 24·1	6./7. 76 — 4./10. 76
14.	*A.*	— 4·77	+ 0·0002	— 0·0001	14·1 — 24·8	1./8. 75 — 30./10. 75
	B.	— 4·58	— 0·019	— 0·0012	4·9 — 15·5	30./10. 75 — 28./1. 76
15.	*A.*	— 0·64	— 0·0119	+ 0·006	5·6 — 16·9	1./10. 73 — 30./12. 73
	B.	+ 1·24	+ 0·005	+ 0·0161	3·0 — 6·7	30./12. 73 — 30./3. 74
16.	*A.*	— 2·88	+ 0·043	+ 0·0458	4·7 — 13·9	21./12. 71 — 29./4. 72
17.	*A.*	+ 4·92	— 0·0127	+ 0·008	10·3 — 23·6	18./7. 72 — 25./11. 72

Die allgemeine Gleichnng zur Berechnung des Ganges erhält man aus Gleichung 2)

$$g'' - g' = c\,(T - t)^2 + bx + \Delta g$$

woraus folgt:

$$- g' = - g'' + \Delta g + c\,(T - t)^2 + bx$$

oder durch Multiplication mit -1:

$$g' = (g'' - \Delta g) - c\,(T - t)^2 - bx$$

nnd schließlich:

Berechneter Gang = Normalgang — $c\,\Delta t^2 - b\,x$,

wobei man hat:

Normalgang = Annahme — Δg.

Die erhaltenen Werte eingesetzt, resultieren folgende Gleichungen:

13. A) Gang $= - 1{\cdot}80 - 0{\cdot}004\;(T - t)^2 - 0{\cdot}0136\,x.$
 B) „ $= - 4{\cdot}07 - 0{\cdot}004\;(T - t)^2 - 0{\cdot}015\,x.$
 C) „ $= + 2{\cdot}73 - 0{\cdot}07\;(T - t)^2 + 0{\cdot}017\,x.$
 D) „ $= + 0{\cdot}79 + 0{\cdot}0046\;(T - t)^2 - 0{\cdot}0003\,x.$

14. A) „ $= - 4{\cdot}77 - 0{\cdot}0002\;(T - t)^2 + 0{\cdot}0001\,x.$
 B) „ $= - 4{\cdot}58 + 0{\cdot}019\;(T - t)^2 + 0{\cdot}0012\,x.$

15. A) „ $= - 0{\cdot}64 + 0{\cdot}0119\;(T - t)^2 - 0{\cdot}006\,x.$
 B) „ $= + 1{\cdot}24 - 0{\cdot}005\;(T - t)^2 - 0{\cdot}0161\,x.$

16. A) „ $= - 2{\cdot}88 - 0{\cdot}043\;(T - t)^2 - 0{\cdot}0458\,x.$

17. A) „ $= + 4{\cdot}92 + 0{\cdot}0127\;(T - t)^2 - 0{\cdot}0008\,x.$

Nach diesen Gleichungen haben wir sämmtliche Gänge berechnet und die Resultate mit den wirklich ausgeführten Beobachtungen verglichen. Von diesen Resultaten geben wir in der Tabelle S. 356 nur die Differenzen: „Rechnung minus Beobachtung“, von den Fehlerquadraten aber nur die Totalsummen.

Sämmtliche Resultate müssen als vorzüglich qualificiert werden. Wir sehen also, dass auch die Formel von Lieusson sehr brauchbare Daten liefert. Vor der Villarçeau'schen Gleichung hat sie den Vortheil der größeren Einfachheit und der bequemeren Berechnungsweise voraus.

Der Discussion über die gesammten Resultate unserer Berechnungen müssen wir einige wenige einleitende Worte vorangehen lassen.

Die uns zur Verfügung stehenden Daten sind aus den Beobachtungen von 17 Uhren gewonnen, wobei die wenigen Uhren, welche nach beiden Methoden (Villarçeau und Lieusson) berechnet sind, doppelt gezählt wurden. Die Zusammenziehung von je dreizehn, beziehungsweise neun Dekaden zu einer Serie, liefert uns im ganzen 40 Serien, deren Resultate wir zu den Schlussfolgerungen benützen wollen. Obwohl unser Materiale demnach bescheiden, ist das Ergebnis doch als zufriedenstellend zu betrachten, wenn man berücksichtigt, dass einige der berechneten Uhren ganz alter Construction sind, die Temperaturen manchmal ziemlich brüsk waren und sämmtliche Rechnungen von einer einzigen Person ausgeführt wurden. Das Vertrauen in die theoretische Chronometrie dürfte durch dieses Ergebnis jedenfalls erhöht werden, denn wenn es möglich ist, die Theorie bei älteren Uhren anzuwenden, welche überdies bezüglich der Temperatur ihres Aufbewahrungsortes nicht gerade die zarteste Behandlung genossen, so muss dies für die Uhren neuester Construction noch in erhöhterem Maße der Fall sein.

Wir beginnen nun die specielle Discussion, welcher wir der leichteren und rascheren Übersicht der Daten auf S. 357 wegen, eine tabellarische Zusammenstellung der Resultate vorsetzen.

13				14		15		16	17
A	B	C	D	A	B	A	B	A	A
+ 0·45	+ 0·08	— 0·83	— 0·56	+ 0·05	+ 0·14	— 0·08	+ 0·10	+ 0·34	+ 0·03
+ 0·37	— 0·09	+ 0·14	+ 0·09	— 0·06	+ 0·40	+ 0·17	— 0·21	+ 0·10	— 0·68
+ 0·11	+ 0·22	— 0·04	+ 0·16	+ 0·07	— 0·01	— 0·26	+ 0·75	+ 0·24	0·00
+ 0·65	+ 0·28	— 0·30	+ 0·36	— 0·07	+ 0·01	— 0·07	— 0·06	— 0·85	+ 0·56
+ 0·24	— 0·32	+ 0·23	+ 0·18	— 0·01	+ 0·06	+ 0·11	— 0·53	— 0·51	+ 0·79
— 0·13	— 0·05	+ 0·63	+ 0·02	0·00	+ 0·15	+ 0·06	+ 0·26	— 0·60	+ 0·11
— 0·28	+ 0·02	— 0·21	+ 0·27	— 0·29	— 0·07	+ 0·21	+ 0·04	+ 0·12	+ 0·30
+ 0·26	+ 0·09	+ 0·12	— 0·19	+ 0·15	+ 0·11	— 0·23	— 0·30	+ 0·27	+ 1·19
— 0·07	— 0·05	— 0·05	— 0·28	0·00	+ 0·24	+ 0·07	+ 0·56	— 0·21	+ 0·56
								+ 0·70	+ 0·41
								— 0·10	+ 0·03
								— 0·08	+ 0·09
								— 0·34	— 0·63
Die Summe der übrig gebliebenen Fehlerquadrate somit: 0·9994	0·2572	1·3109	0·6971	0·1226	0·2805	0·2254	1·3739	2·2792	2·8068

Chronometer	Serie	Bemerkungen	Extreme der Temperatur	Normalgang	x	y	z	u	v
1. Molineux 2106	A.	Kurz nach der Reinigung	3·8—13·9	— 5·59s	— 0·0001	— 0·197	+ 0·0101	— 0·00009	+ 0·00065
	B.	Drei Monate nach der letzten Einschiffung	3 —13·6	— 4·28	— 0·0514	— 0·4375	— 0·068	— 0·000234	— 0·0053
2. Fletcher & Son 2940.	A.	Nach der Reinigung und Reparatur	8·5—20·9	+ 2·01	+ 0·0315	+ 0 395	— 0·062	— 0·00011	+ 0·0038
	B.	Die Uhrzeiger wurden vor d. Serie gerührt	11·0—25·3	+ 0·65	+ 0·002	+ 0·1788	— 0·0662	+ 0·0001	+ 0·0018
	C.	Nach der Einschiffung	5·6—23·3	— 0·46	— 0·0077	— 0·169	+ 0·0389	+ 0·0008	+ 0·0035
3. Hennessy 756	A.	Nach einer Reparatur	9·4—25	— 2·42	— 0·0067	+ 0·0303	+ 0·0058	— 0·00016	— 0·00064
4. Fischer 26.	A.	Nach der Reinigung	5·6—23·3	— 1·07	+ 0·0021	— 0·0325	+ 0·0021	+ 0·001152	— 0·00049
5. Fletcher & Son 1928.	A.	Nach der Einschiffung	5·8—12·1	— 0·14	+ 0·0026	+ 0·7325	+ 0 1920	— 0·000044	— 0·0065
	B.	Keine Veränderung (B.–D.)	15·6—23·6	+ 3·32	+ 0·022	— 0·6213	+ 0·0399	— 0·000823	— 0·0043
	C.		8·5—20·9	— 0·63	+ 0·0096	+ 0·0838	— 0·0293	— 0·00064	— 0·0049
	D.		5 —15	— 0·17	— 0·0146	+ 0·1116	+ 0·0141	— 0·0001	— 0·0015
	E.	Nach der Reinigung	3 —13·6	— 1·09	+ 0·0944	— 0·2270	— 0·0492	— 0·00158	+ 0·0124
6. Dent 2531	A.	Nach der Einschiffung	10 —24	+ 4·42	— 0·0051	— 0·0362	— 0·0208	— 0·000042	— 0·0025
	B.	Keine Veränderung (B.–C.)	5 —11	+ 5·04	+ 0·014	+ 0·370	— 0·0157	— 0·000126	+ 0·0015
	C.		11 —25	+ 3·95	— 0·0522	+ 0·6000	— 0·1108	— 0·0014	+ 0·0106
	D.	Ein Jahr nach der Reinigung	4 —11	+ 5·52	— 0·0288	— 0·225	+ 0·0302	+ 0·00094	— 0·0032
	E.	Keine Veränderung	13 —25	+ 6·53	+ 0·1343	— 1·4501	+ 0·273	— 0·00037	— 0·0155
7. Dent 2512	A.	Kurz nach der Reinigung	16 — 3	— 1·23	+ 0·0337	+ 0·025	— 0·0051	— 0·00048	— 0·00059
	B.	Keine Veränderung	3 —19	— 9·79	+ 0·0805	— 0·175	+ 0·1900	— 0·000161	+ 0·00067
	C.	dto.	14 —25	— 6·73	+ 0·003	+ 0·135	— 0·0522	— 0·000345	— 0·00483
8. Parkinson & Frodsham 3476	A.	Kurz nach der Reinigung	4 —22	+ 1·13	+ 0·0296	— 0·27102	— 0·0012	+ 0·000516	+ 0·00233
	B.	Keine Veränderung	14 —25	+ 3·33	+ 0·00755	— 0·0807	+ 0·01227	— 0·0003033	— 0·0006
	C.	dto.	5 —12	+ 1·88	— 0·0375	— 0·138	+ 0·0827	+ 0·000012	— 0·00876
9. Dent 1678	A.	Sechs Monate nach der Reinigung, 80 Tage nachdem die Uhr aus einem Zimmer in das andere transportiert wurde	5 —24	— 1·45	+ 0·0484	— 0·3872	+ 0·0071	+ 0·000159	+ 0·00067
10. Arway 10.	A.	Kurz nach der Reinigung	4 —22	— 4 39	+ 0·0989	— 0·517	+ 0·0401	+ 0·000826	+ 0·00578
	B.	Keine Veränderung	25 —14	+ 1·20	— 0·011	— 0·078	+ 0·004	— 0·00086	— 0·0023
11. Arway 14	A.	Kurz nach der Reinigung	8 —22	+ 1 97	+ 0·0083	— 0·1922	+ 0·1332	+ 0·000614	— 0·00031
	B.	Keine Veränderung	5 —13	+ 3·62	— 0 0292	+ 0·2322	+ 0·0648	+ 0·0086	— 0·00122
12. Fischer 31.	A.	Die Uhr ist neu	8 —22	— 4·61	— 0·0067	— 0·139	+ 0·0384	— 0·000154	+ 0·001145
	B.	Keine Veränderung	5 —13	— 4·03	— 0·0053	+ 0·00555	+ 0 0147	— 0·000284	+ 0·00016

Discussion der Zeitcoefficienten.

Wie wir schon an anderer Stelle bemerkten, schrieb Fitz-Roy in den *„Additiones à la connaissence des temps pour 1840“*, wie folgt: *„L'emploi fréquent que j'ai fait des chronomètres dans des chaloupes ou des petits bâtiments a fortifié encore mon opinion, que, généralement parlant, la température est la principale et peut-être même l'unique cause des changements de marche.“* Auch andere und neuere Schriftsteller vertreten die Ansicht, dass der Zeitcoefficient von weniger Bedeutung sei. Indem wir die von uns gewonnenen Daten überblicken, überzeugen wir uns sofort, dass die Zeitcoefficienten im allgemeinen und in den meisten Fällen nur ganz geringe Werte erhalten. Der Maximalwert von x war bei Anwendung der Villarçeau'schen Gleichung 0·1343 (Dent 2531 Serie E); bei Anwendung der Formel von Lieussou war der Zeitcoefficient + 0·0458. Unter 40 Serien ist der erstere Fall jedoch auch der einzige, in welchem x schon in der ersten Decimalstelle einen Wert erhält. Für die übrigen 39 Serien ist x immer kleiner als 0·1. Der größeren Sicherheit wegen wollen wir die Resultate anderer Fachleute mit unseren vergleichen. Wir wählen zu diesem Zwecke die Berechnungen des Herrn Rümker, ausgeführt im Jahre 1877 an der Sternwarte zu Hamburg, und jene des Herrn Dr. Kaiser, ausgeführt im Jahre 1881 am Observatorium zu Leiden. Auch Rümker erhält unter 23 Uhren ein einziges mal $x > 0·1$ und dieser größte Wert von x ist gleich 0·165, die übrigen male ist der Wert immer $x < 0·1$. Der größte Wert des Zeitcoefficienten, welchen Dr. Kaiser unter 11 Uhren findet, ist 0·012, also immer $x < 0·02$. Was den zweiten Zeitcoefficienten u anbelangt, so ist er bei uns im Maximum 0·0015; von den 40 Serien finden wir jedoch nur 4, bei welchen u schon in der dritten Decimalstelle einen Wert erreicht, sonst ist immer $u < 0·001$. Rümker findet dagegen 16 mal $u > 0·001$, nur siebenmal $u < 0·001$ und als Maximalwert $u = 0·004$. Nehmen wir im ersten Falle $u = 0·001$ als mögliches Maximum an, so muss man noch berücksichtigen, dass nur der halbe Wert von u in der Villarçeau'schen Gleichung $\left(\text{Glied } \frac{u\,(t'-t)^2}{2}\right)$ Verwendung findet, und weil dieser Coefficient die zweite Potenz der verflossenen Tage multipliciert, so hat man zur Bestimmung der Anzahl von Tagen, nach welchen u sich in den Hundertsteln von Secunden des Ganges bemerkbar macht, die Gleichung aufzulösen:

$$\tfrac{1}{2}\, u\, \varDelta t^2 = 0·01$$

$$0·0005\, \varDelta t^2 = 0·01$$

$$\varDelta t = \sqrt{\frac{0·01}{0·0005}} = 4·47.$$

In den Zehntel-Secunden erhält u einen Einfluss nach $\varDelta t = \sqrt{\frac{0·1}{0·0005}} = 14·13$ Tagen, in den ganzen Secunden endlich $\varDelta t = \sqrt{\frac{1}{0·0005}} = 44·6$ Tagen. Obwohl nun unsere Resultate günstiger als jene des Herrn Rümker ausgefallen sind, so finden wir doch noch, dass es bedenklich wäre, diesen zweiten Zeitcoefficienten zu vernachlässigen, sobald es

sich um eine längere transoceanische Fahrt handelt. Für eine Dampferreise von Gibraltar nach Amerika kann u wohl unberücksichtigt bleiben, nicht so jedoch für eine Fahrt von England nach Australien. — In Übereinstimmung mit unseren Wahrnehmungen hat sich auch Herr Rümker bezüglich der Zeitcoefficienten wie folgt ausgedrückt: „Von gleichfalls sehr erheblichem Einflusse auf den Gang sind die Einwirkungen der mit den Potenzen der Zeit zu multiplicierenden Glieder, wenngleich eine bloße Einsicht in die Gangtabellen bei den wenigsten hier untersuchten Chronometern eine größere mit der Zeit fortschreitende Änderung des Ganges wird erkennen lassen, und würde unsere Darstellung, wenn wir bei der Bildung der Bedingungsgleichungen den Quotienten u hätten vernachlässigen wollen, wesentlich an ihrer Schärfe eingebüßt haben."

Können wir uns schwer entschließen, den Coefficienten u zu vernachlässigen, so würden wir dies umsoweniger für den Coefficienten x zugeben, welcher mitunter eine bedeutende Änderung des Ganges mit sich bringt, besonders wenn es sich um neue, reparierte oder frisch gereinigte Uhren handelt. Zunächst betrachten wir unsere zweite Uhr Fletcher & Sohn 2940; nach der Reinigung ist $x = + 0{\cdot}0315$, später erhält es kleinere Werte. Die fünfte Uhr hat in den vier ersten Serien immer $x < 0{\cdot}03$, nach der Reinigung ist aber $x = 0{\cdot}0944$. Nr. 7 verändert seinen Coefficienten in der ersten Zeit, nachdem es vom Uhrmacher zurückgekommen war, ziemlich bedeutend; es ist nämlich zuerst $x = 0{\cdot}0337$, dann $x = 0{\cdot}0805$, später wird x kleiner und zwar $0{\cdot}003$. Nr. 10 und Nr. 12 weisen ähnliche Verhältnisse auf. Nr. 11 zeigt eine starke Veränderung. Im allgemeinen stimmen also unsere Daten gut mit den Erfahrungen anderer Fachleute überein.

Zwei Ausnahmen müssen wir constatieren, nämlich bei der ersten Uhr: Molineux 2106 und bei der sechsten: Dent 2531. Molineux 2106 zeigt unmittelbar nach der Reinigung ein äußerst geringes x und Dent 2531 ändert diesen Coefficienten ein Jahr nach der Reinigung noch von $- 0{\cdot}0288$ auf $+ 0{\cdot}1343$.

Die Berechnung einiger Uhren nach Lieussou ergibt Folgendes: Obwohl die Uhr 13 als neu angegeben ist, so erreicht die Änderung von x in den Serien A und B nur einen Minimalwert. Wir wissen aber nicht, ob die Uhr nicht längere Zeit beim Uhrmacher lag. Die Uhren 14 und 15, beide neu angekauft, verhalten sich ganz nach den bisherigen allgemeinen Erfahrungen.

Die Zeichen von x und u sollten nach theoretischen Principien derart beschaffen sein, dass sie die Uhr retardieren machen, denn die Oxydation der Spirale vermindert bekanntlich ihre Elasticität, ebenso wie Rostansätze das Trägheitsmoment der Spirale verringern. Außer diesen Haupteinflüssen muss jedoch noch die Abnützung der Achsen, Lager, Zähne etc. in Rechnung gezogen werden. Abgesehen ferner von den gewöhnlichsten, später zu besprechenden Störungen durch die Temperatur, muss noch erwähnt werden, dass durch beträchtliche Änderungen des Thermometerstandes die Molekularstructur der Bestandtheile, vorzüglich jene des Stahls sich alteriert zeigt. Das Öl wird mit der Zeit dickflüssig und wirkt dann als vergrößerte Reibung, indem es die Amplitude der Schwingungen verringert. So haben wir also nebst den retardierenden Ursachen auch solche, welche im Verlaufe der Zeit den Gang der Uhr beschleunigen, und in der That bemerken wir an den gesammelten Daten, dass bald diese, bald jene Tendenz vorherrscht. Wir besitzen Uhren, welche ausgesprochen retardieren, andere wieder, welche vor-

eilen. Schließlich gibt es auch Uhren, welche in den ersten Epochen ein ganz anderes Benehmen zeigen, als in den späteren. Dieses letztere Verhalten wird erklärlich, wenn man den Theilbetrag der Villarçeau'schen Gleichung für den Zeitverlauf näher betrachtet.

Man hat nämlich für diesen Theilbetrag:

$$\varDelta g = x \varDelta t + u' \varDelta t^2,$$

wobei wir der Bequemlichkeit halber $u' = \frac{u}{2}$ setzten. Bezeichnet man noch $\varDelta g$ mit z, und differenziert man die Gleichung nach z und $\varDelta t$, so hat man:

$$\frac{dz}{d\varDelta t} = x + 2 \varDelta t u'$$

und für den Fall des Maximums:

$$\frac{dz}{d\varDelta t} = 0 = x + 2 \varDelta t u'$$

woraus folgt:

$$x = - 2 \varDelta t u'$$

und

$$\varDelta t = - \frac{x}{2 u'}.$$

Angenommen nun, x und u' seien verschieden bezeichnet, und es sei z. B. $x = + 0{\cdot}05$, $u' = - 0{\cdot}0007$, so erhält man:

$$\varDelta t = - \frac{x}{2u'} = - \frac{0{\cdot}05}{- 0{\cdot}0014} = 36 \text{ nahezu,}$$

d. h. die Curve steigt bis zum 36. Tag, bildet daselbst ihren Scheitel und nähert sich dann der Abscisse. Mit anderen Worten: der positive Gang wächst in den ersten 36 Tagen, nimmt dann wieder ab und wird mit der Zeit negativ. Setzt man $\varDelta g = 0$, so erhält man:

$$x \varDelta t = u' \varDelta t^2$$

und

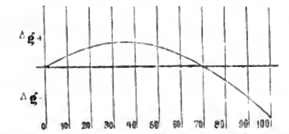
$$\varDelta t = \frac{x}{u'} = \frac{0{\cdot}05}{0{\cdot}0007} = 71^3/_7 \text{ Tagen.}$$

Nach 71 Tagen wird $\varDelta g$ also 0, d. h. die Curve schneidet die Abscisse. Wir sehen, dass zu Anfang ungefähr in den vier ersten Dekaden eine solche Uhr ganz anders geht, als später.

Folgende Construction soll als Beispiel diesen Fall erläutern. Für die angenommenen Werte wird man haben:

Nach Tagen:

	10.	20.	30.	40.	50.	60.	70.	80.	90.	100.
$\varDelta g$	+0·43,	+0·72,	+0·87,	+0·88,	+0·75,	+0·48,	+0·07,	−0·48,	−1·17,	−2·00.



Wollte man die Curve entwerfen, so würde sie die Gestalt wie in der nebenstehenden Figur annehmen.

In der That befindet sich also der Scheitel zwischen der dritten und vierten Ordinate, der Nullpunkt unmittelbar nach der siebenten.

Ein flüchtiger Blick auf unsere Zeichnungen zeigt, dass sich dieser Fall einigemal wiederholt.

Weiters finden wir unter den 30 Serien (1—12) neunmal x und u negativ; für Serie 1 A, welche hier mitgerechnet ist, nach 100 Tagen $\Delta g = \frac{1}{2}^s$, für Serie 6 A nach 100 Tagen $x = 1^s$. Bezieht man sich auf eine dreimonatliche Periode, so könnte man von den neun Fällen zwei unberücksichtigt lassen. Positive Werte von x und u erhalten wir sechsmal, und eilfmal ist x positiv und u negativ, jedoch immer $u' < 0 \cdot 001$, ein einzigesmal $u' > 0 \cdot 0005$ und zehnmal $u' < 0 \cdot 0005$. Endlich ist andere viermal x negativ und u positiv. Trotz der großen Verschiedenheit sieht man also, dass die Mehrzahl der Uhren retardiert.

Wir glauben, dass Uhren besserer und neuerer Construction nach dieser Richtung günstigere Resultate liefern müssten.

Bei Betrachtung der Rümker'schen Resultate ist uns eine andere Thatsache aufgefallen. Vernachlässigt man nämlich u, so ist der Zeitcoefficient x in 16 von 23 Fällen gleichbezeichnet mit dem Normalgang, dagegen u in 15 Fällen verschieden bezeichnet von dem Normalgang. Ersterer Fall hätte uns, wenn u immer so gering wäre, dass man diese Größe vernachlässigen könnte, auf die Idee geführt, dass retartierende Uhren mit der Zeit immer träger werden, dass hingegen voreilende Uhren mit der Zeit noch mehr vorauseilen. Zieht man aber die Werte von u in Berücksichtigung, so überzeugt man sich, dass dies wohl einigemale, aber nicht sehr oft geschieht [1]).

Zum Schlusse unserer Discussion über die Zeitcoefficienten finden wir folgende Hauptpunkte hervorzuheben:

1. Die Coefficienten x und u sind in den meisten Fällen — jedoch durchaus nicht immer — derart beschaffen, dass sie die Uhr retardieren machen.

2. Bei ein und derselben Uhr sind diese Coefficienten fortwährenden Änderungen unterworfen.

3. Wenn es sich nicht um längere Perioden handelt, kann man die Änderung des Ganges dem Zeitverlauf directe proportioniert setzen, beziehungsweise den Coefficienten u vernachlässigen. Das Gleiche gilt jedoch nicht, wenn es sich um längere Perioden handelt, in welchem Falle die Verlässlichkeit bezüglich des Coefficienten x und u überhaupt aufhört [2]).

---

[1]) Hier darf man nicht vergessen, dass Herr Rümker nur neue Uhren besass, welche gerade bezüglich der Acceleration ein durchaus verschiedenes Verhalten zeigen als ältere Uhren.

[2]) Übereinstimmend mit diesen Resultaten finden wir bei anderen Autoren folgende Bemerkungen:

„*Handbuch der Navigation*", Seite 194: „Es ist immer ungewiss — und umsomehr, je länger der Zeitraum — in welcher Weise sich die Acceleration ändert. Für rückwärts liegende Beobachtungen, wenn man aus absoluten Standbestimmungen den Gangunterschied zwischen der verlassenen und erreichten Station ermittelt, nimmt man die Acceleration proportional der Zeit an. Aber eine Bestimmung der Acceleration im Voraus erscheint gewagt und muss dem Beobachter selbst aus der täglichen Chronometervergleichung zu ermitteln überlassen werden."

Auf den letzteren Punkt werden wir am Schlusse unserer Arbeit noch zurückkommen.

Und Herr Rümker sagt auf Seite 24 seiner Untersuchungen:

„Diese von der Zeit abhängigen Gangänderungen, insbesondere diejenigen, denen man den Namen Accelerationen beizulegen pflegt, sind es, welche die Zuverlässigkeit der Angaben der Chronometer zur See am meisten beeinträchtigen. Da die betreffenden Quotienten mit der Zeit ihre Größe ändern, so hat die Mittheilung der während der

Die Temperaturscoefficienten.

Bevor wir zur eigentlichen Prüfung der gefundenen Resultate übergehen, glauben wir den Einfluss der Temperatur im allgemeinen auf die verschiedenen Uhrbestandtheile recapitulieren zu sollen. Wir werden dadurch in der Lage sein zu bestimmen, wie die Coefficienten y und z nach theoretischen Grundprincipien beschaffen sein sollten; dadurch wird die Discussion erleichtert und vereinfacht werden.

Bezüglich der Spirale wissen wir, dass, nachdem die Wärme jeden Körper ausdehnt, auch die Länge der Spirale durch die Wärme zunehmen muss, während gleichzeitig eine Verminderung der Elasticität stattfindet. Nach der Formel von Caspari hat man aber für die Schwingungsdauer:

$$T = \pi \sqrt{\frac{A\,L}{M}}$$

worin π die Ludolf'sche Zahl, A das Trägheitsmoment der Unruhe, L die Länge der Spirale, M ihr Elasticitätsmoment bedeuten. Für eine höhere Temperatur wird nun L zunehmen, M abnehmen. Bedeuten L' M' (A bleibt noch unberücksichtigt) die neuen Werte von L und M, so wird man haben:

$$T' = \pi \sqrt{\frac{A\,L'}{M'}},$$

aus welchen beiden Gleichungen folgende Proportion hervorgeht:

$$T : T' = \pi \sqrt{\frac{A\,L}{M}} : \pi \sqrt{\frac{A\,L'}{M'}}$$

oder

$$T : T' = \sqrt{\frac{L}{M}} : \sqrt{\frac{L'}{M'}}.$$

Die Schwingungsdauer ist also der Quadratwurzel der Spirallänge direct, und der Quadratwurzel des Elasticitätsmomentes verkehrt proportioniert. Weil also $L' > L$ und $M < M'$ ist, so wird auch $T' > T$ sein. Je länger also die Spirale und je geringer ihre Elasticität ist, desto größer wird die Schwingungsdauer sein, und desto mehr bleibt die Uhr zurück. Bei Zunahme der Temperatur soll also die Uhr zurückbleiben.

Die Schwingungsdauer hängt ferner vom Trägheitsmoment der Unruhe A ab. Für verschiedene Temperaturen wird man daher — dem früheren analog — haben:

$$T : T' = \sqrt{A} : \sqrt{A'}$$

d. h. die Schwingungsdauer ist der Quadratwurzel des Trägheitsmomentes direct proportioniert. Je größer das Trägheitsmoment der Unruhe, desto

Prüfung für sie gefundenen Beträge für den Schiffsführer nicht denselben Wert wie die Angabe der Temperaturquotienten, weshalb sie denn auch häufig unterbleibt. In allen Fällen aber, wo man dem Capitän die in der Untersuchung für x und u gefundenen Werte bei Antritt der Reise mitgibt, wird man nicht unterlassen dürfen, ihn darauf aufmerksam zu machen, dass sich diese voraussichtlich ändern werden, und ihm anempfehlen müssen, sich die Beträge, so oft ihm Gelegenheit wird, von neuem zu bestimmen.“

größer die Schwingungsdauer und desto mehr bleibt die Uhr zurück. Wie verhält sich nun das Trägheitsmoment der Unruhe zur Temperatur? Bekanntlich ist das Trägheitsmoment eines homogenen Körpers durch den Ausdruck $m \varphi^2$ gegeben [1]), wobei m die unveränderliche Masse, φ eine Länge bedeutet, welche dem Einflusse der Ausdehnung unterliegt. Die Dauer einer Oscillation ist daher der Länge φ proportioniert. Durch die Wärme wird nun φ vermehrt, die Schwingungsdauer erhöht, und die Uhr bleibt zurück.

Die Anwendung verschiedener Metalle und die Compensation der Unruhe sollen nun diese Übelstände eliminieren. Eine vollkommene Compensation ist aber ebenso schwer zu erreichen, als die Construction einer vollständig isochronen Spirale. Der Umstand außerdem, dass die Compensation nicht nur das Trägheitsmoment der Unruhe, sondern auch die Änderungen in der Spirale auszugleichen hat, erhöht die ohnehin schon bestehenden Schwierigkeiten ungemein, denn wenn die Compensation für zwei extreme Temperaturen (wie es meistens der Fall) eingerichtet ist, so zeigt es sich, dass sie bei hohen Temperaturen eine ganz andere Wirkung, als bei niedrigen hat. Um diesem Übelstande abzuhelfen, müsste man entweder an der Compensation einige Änderungen treffen, oder aber den Isochronismus der Spiralfeder aufgeben. Wir können auf diesen Gegenstand nicht näher eingehen und verweisen in dieser Beziehung auf das *Handbuch der Navigation*, welches denselben sehr gut beleuchtet (Seite 176—178) oder aber auf die Untersuchungen des Ing. Caspari [2]). Hier sei nur auf die Unmöglichkeit hingedeutet, derzeit eine vollständige Compensation zu erreichen. Berücksichtigt man ferner, dass durch die bereits angeführte Änderung der Molekularstructur der Metallbestandtheile und vorzüglich des Stahls auch die Anordnung der Compensation alteriert wird, und dass das Öl die schlechte Eigenschaft hat, sich bei niedrigen Temperaturen schneller zu verdicken, so ersieht man, dass selbst abgesehen von äußeren oder zufälligen und noch unbekannten Einflüssen, Gründe genug vorhanden sind, damit sich der Gang der Chronometer ändere und die Haltbarkeit der einmal bestimmten Coefficienten auf die Dauer in Frage gestellt sei. Wenngleich es ganz richtig ist, dass man bezüglich der Temperaturscoefficienten noch viel eher zu günstigen Resultaten gelangen wird, als bezüglich der Acceleration (obwohl man sich nach der letzteren Richtung immerhin größeren Hoffnungen hingeben kann), so glauben wir doch, ohne erst die Ergebnisse der Praxis in Berücksichtigung zu ziehen, dass hier noch der eigentliche Uhrmacher, der Mechaniker, ein großes Feld der Thätigkeit offen hat. Wir sind überzeugt, dass man in der Construction der Seeuhren noch Fortschritte machen wird (wie es ja auch fortwährend geschieht), und dass der Augenblick nicht zu ferne ist, in welchem man durch zweckmäßige Anwendung und Vertheilung der Metalle das Ideal einer Uhr besitzen wird, auf die mathematische Gesetze viel leichter anzuwenden sein werden, als gegenwärtig. —

Wir gehen nun zur Analyse unserer Resultate über, und nehmen wie früher die Daten Rümker's zu Hilfe.

Die Maximal- und Minimalwerte von z sind bei uns: Maximum $= 0{\cdot}273$, Minimum $0{\cdot}0012$; Rümker: Maximum: $0{\cdot}11139$, Minimum $0{\cdot}01124$.

---

[1]) Wir haben diesen Theil in dem Artikel: „*Nachträge zu den Chronometer-Studien*“ unserer „*Mittheilungen*“ Jahrgang 1879, Seite 2, u. z. nach der Darstellung Caspari's ausführlich behandelt.

[2]) *Recherches chronometrique.*

Unter 30 Serien haben wir nur fünfmal $z > 0\cdot09$, Rümker unter 23 Serien nur einmal $z > 0\cdot09$. Angesichts dieser Thatsache sei als Maximalwert dieses Coefficienten $0\cdot08$ angenommen. Der Einfluss von z macht sich bei diesem Werte schon für eine Abweichung von der Normaltemperatur um einen Grad sofort in den Hundertsteln von Secunden bemerkbar. Für eine Abweichung um 2^0 wird der Einfluss schon in den Zehntel, für eine solche um 5^0 schon in den ganzen Secunden fühlbar. Bedeutend günstiger gestalten sich die Verhältnisse für den Fall des Minimums. Sowohl wir, als Rümker erhalten jedoch nur äußerst selten (Rümker ein einzigesmal) solche Minimalwerte von z. Es kann demnach die Größe z absolut nicht außeracht gelassen werden.

Der Coefficient y macht ganz bedeutende Schwankungen. Für unsere Rechnungen erhalten wir als äußerste Grenzen

$$1\cdot46 > y > 0\cdot005$$

Director Rümker bekommt:

$$1\cdot18 > y > 0\cdot05.$$

Der Theilbetrag der Gangesänderung mit Bezug auf die Temperatursänderung ist:

$$g = g' + y\,(i' - i) + z'\,(i' - i)^2$$

wobei z' den halben Coefficienten z, i die Normaltemperatur bedeutet. Sind y und z' positiv, so wird für $i' > i$ der positive Gang größer, der negative kleiner. Wir haben nur sieben Fälle, in welchen sowohl y als z positiv ist, Rümker nur zwei; in vier Fällen bei uns und ein einzigesmal bei Rümker ist sowohl y als z negativ. Demnach können wir die Sätze formulieren:

1. In den wenigsten Fällen und nur sehr selten sind beide Coefficienten der Zeit negativ.
2. In wenigen Fällen sind beide Coefficienten positiv, demnach haben
3. die Coefficienten y und z meistens verschiedene Zeichen.

Die Betrachtung der Coefficienten zeigt endlich, dass in der Mehrzahl der Fälle y negativ ist. Auffallend ist diese Thatsache bei den Rechnungen Rümkers, welcher für alle seine Uhren, die nicht mit Hilfscompensation versehen sind (mit Ausnahme einer), immer das negative Zeichen erhält. Um aber über das Verhalten der Uhren nähere Daten zu erhalten, müssen wir die Beschaffenheit beider Coefficienten auf einmal untersuchen. Es sei z. B. $y\,+$, $z\,-$, dann hängt es vom Wertbetrag dieser Coefficienten ab, wie sich die Uhr benehmen wird; denn ist z. B. $y = +\,0\cdot325$, $z' = -\,0\cdot068$, dann hat man für $(i' - i) = 3^0$:

$$g = g' + 0\cdot363,$$

und für $(i' - i) = 5^0$:

$$g = g' - 0\cdot075.$$

Eine solche Uhr würde also bei geringen Abweichungen von der Normaltemperatur ein ganz anderes Benehmen zeigen, als bei größeren Abweichungen.

Ohne erst die bezüglichen Rechnungen auszuführen, verweisen wir auf die von uns in den „*Fortsetzungen der Chronometer-Studien*“ gezeichneten Curven. Ein Blick auf dieselben überzeugt uns, dass in vielen Fällen der Scheitel der Curve um einige Grade vom Nullpunkt der Abscisse absteht, was sagen will, dass die Uhr in der Nähe der Compensationstemperatur ganz ein anderes Verhalten zeigt, als wenn sich die Temperatur den Extremen nähert.

Bezüglich der Veränderlichkeit der Coefficienten y und z gestalten sich die Verhältnisse auf den ersten Blick sehr unvortheilhaft. Für ein und dieselbe Uhr sind diese Coefficienten bald $+$ bald $-$, bald größer und bald kleiner. Betrachten wir unsere Curven nur oberflächlich, so werden wir vor dem Chaos geradezu zurückschrecken. Fassen wir jedoch die Daten näher ins Auge, so finden wir, dass bei Flechter & Son 2940 (Nr. 2), y immer kleiner wird, bis es einen negativen Wert erhält, während z immer sehr geringe Werte behält. Auch die Serien B, C, D des fünften Chronometers zeigen die Abnahme des negativen Wertes von y und die Zunahme des positiven, während z ebenfalls nur unbedeutend und immer negativ ist. Ähnliche befriedigende Resultate zeigen die Serien Nr. 6, A, B, C. Auch die Uhren 8, 10 und 11 weichen von der allgemeinen Regellosigkeit ab. Man sieht also, dass die Veränderlichkeit bei jenen Uhren geringer ist, welche im Depôt stets auf demselben Platze verbleiben. Unser Beobachtungsmateriale ist leider zu gering, um hier stichhaltige Schlüsse ziehen zu können, trotzdem glauben wir aber auf diese Thatsache aufmerksam machen zu müssen. Es scheint uns nämlich, dass stärkere Änderungen in den Temperaturscoefficienten nicht vorkommen würden, wenn man in der Lage wäre, die Uhr derart aufzubewahren, dass sie die Temperaturänderungen nur nach und nach und nicht plötzlich fühlen müsste; daher auch in der Praxis der Usus, den Chronometerkasten im Winter mit Wolldecken zu umhüllen. Eine Beständigkeit in den Werten von y und z kann für unser Material gar nicht constatiert werden, denn wir beobachteten im allgemeinen nur ältere Uhren; bei den neueren Chronometern dürften sich die Verhältnisse vielleicht günstiger gestalten.

Der Coefficient v.

Der Coefficient v sollte die combinierte Wirkung der Zeit und der Temperatur zum Ausdruck bringen, also die Änderungen in der Beschaffenheit des Öles und, wie Rümker sagt, „wenn auch nur im geringen Maße die Änderung des Compensationsfehlers“ in Rechnung ziehen. Drei Fälle ausgenommen, ist v immer kleiner als 0·01. Auch Rümker hat unter 23 Serien nur zweimal $v > 0{\cdot}01$. Was das Zeichen anbelangt, so ist v bald positiv, bald negativ und es lässt sich hier am wenigsten ein Gesetz finden.

Der Normalgang.

Bevor wir die Discussion des Normalganges beginnen, haben wir Folgendes zu bemerken:

1. Aus der ziemlich starken Veränderlichkeit aller Coefficienten sollte man schließen, dass auch der Normalgang bedeutenden Änderungen unterworfen sei.

2. Da der Normalgang für eine mittlere Compensationstemperatur von 15^0 und für die Initialepoche gilt, sollte anderseits diese Größe ziemlich beständig sein.

3. Diesem zweiten Punkte steht jedoch wieder entgegen, dass alle Theile des Mechanismus, wie wir genügend ausführlich auseinandersetzten, continuierlichen Änderungen unterworfen sind.

Ohne uns in das für und wider des einen oder des anderen Umstandes näher einzulassen, schreiten wir sofort zu den Ergebnissen der Rechnung.

Nr. 1 zeigt in einem ziemlichen Intervalle und bei Annahme verschiedener Compensationstemperaturen eine verhältnismäßig nur geringe Änderung des Ganges. Nr. 2, 3 und 4 sind in der Discussion nicht zu berücksichtigen, da Nr. 2 bedeutenden Veränderungen unterworfen war, während für 3 und 4 nur eine einzige Serie berechnet wurde. — Nr. 5: Die Serie *B* zeigt offenbar eine Anomalie, welche um so auffallender ist, als die Gänge der Serien *A, D, E* geradezu constant ausfallen. Hier muss mit der Uhr etwas Besonderes vorgegangen sein. Entweder hat sie einen starken Stoß bekommen (wir zweifeln daran), oder muss eine sonstige äußere Ursache gewirkt haben. Ist diese Änderung des Ganges nicht die Folge eines Beobachtungsfehlers und wir können dies bei der Sorgfalt und Genauigkeit, mit welcher das Grundbuch geführt ist einerseits, anderseits da ein solcher Fehler im Laufe der Zeit offenbar bemerkt worden wäre, nicht annehmen, so constatieren wir hier jene Erscheinung, welche schon Mouchez beobachtet hat und deren wir auch Erwähnung thaten: dass nämlich Uhren manchmal ohne äußere Ursache bedeutende Störungen des Ganges erleiden, um nach einiger Zeit wieder vollkommen normal zu gehen. Die Regelmäßigkeit der Gänge *A, D, E* hingegen ist höchst zufriedenstellend. Dabei müssen wir hervorheben, dass, während der Normalgang fast unverändert bleibt, die Coefficienten x, y und z ziemliche Sprünge machen. Nach der Reinigung (Serie *E*) ist der Gang zwar etwas größer geworden, dem Zeichen nach jedoch gleich geblieben.

Chronometer 6 zeigen alle Serien, Chronometer 8 die Serien *A* und *B*, Chronometer 12 beide Serien, Chronometer 14 und 15 ebenfalls beide Serien ziemlich constante Gänge. Wir schließen daher, dass eine Uhr, wenn sie nicht der Reinigung unterzogen wird, und wenn sie nicht bedeutenden Änderungen unterliegt, für längere Zeit denselben Normalgang behält. Der Normalgang ist also der am wenigsten veränderliche Factor. Die Thatsache, dass bei constantem Normalgang die Coefficienten der Zeit und Temperatur sich dennoch verändern, weckt in uns die Vermuthung, dass diese Größen zu den extremen Temperaturen, für welche die Gangbeobachtungen ausgeführt wurden, in Beziehung stehen, d. h. dass wenn auch in der Compensation, in der Spirale und in den sonstigen Bestandtheilen des Mechanismus keine Veränderung stattfindet, die Coefficienten bei höheren Temperaturen dennoch ganz anders ausfallen als bei niederen. Diese Bemerkung möge übrigens als ganz persönliche Ansicht des Verfassers betrachtet werden, die vielleicht durch die Thatsachen Widerlegung finden wird.

Schluss.

Die aus unseren Rechnungen hervorgegangenen Werte der Coefficienten sind nachträglich bestimmte Größen. Welche Resultate würde man aber erhalten, wollte man nach den *a posteriori* aufgestellten Gleichungen die Gänge der späteren Epochen berechnen? Wir wollen in dieser Beziehung einige Stichproben versuchen.

Nehmen wir zuerst unser fünftes Chronometer, Fletcher & Son 1928, welches in seiner ersten, dritten und vierten Serie zwar constante Normalgänge behält, dessen Coefficienten jedoch ziemlich verschieden ausfallen.

Berechnet man die Gänge nach Gleichung 5 *A*, so ergeben sich folgende Differenzen mit den wirklich ausgeführten Beobachtungen:

Datum von	Datum bis	Tag nach der Rechnung	Beobachteter Gang	Berechneter Gang	Differenzen	Temperatur
29./4.	9./5.	10	+ 0·56^s	+ 0·32^s	0·24	15·6°
9./5.	19./5.	20	+ 0·23	+ 0·52	0·29	15·9
19./5.	29./5.	30	+ 0·95	+ 1·55	0·60	17·6
29./5.	8./6.	40	+ 0·89	+ 1·69	0·80	17·5

In der nächsten Dekade beginnen schon beträchtlichere Differenzen. Würde also ein Schiff am letzten Tag der Serie *A* in See gegangen sein, so würde es den letzten Gang + 0·28^s mitgenommen haben. Nach 40 Seetagen würde es noch immer + 0·28^s Gang behalten, nach der Rechnung würden aber + 1·69^s resultieren.

Einen sehr interessanten Fall bietet uns Dent 2531 (Nr. 6). Rechnet man nämlich die Gänge der späteren Epochen nach Formel 6 *A*, so erhält man folgende Unterschiede mit den gemachten Beobachtungen:

Datum von	Datum bis	Tage nach der Rechnung	Beobacht. Gang	Berechn. Gang	Differ.	Temper.	Anmerkung
1872 25./11.	5./12.	10	+ 4·95^s	+ 4.50^s	0.45^s	12·1	Beobachtungen welche der Serie *B* angehören.
.5/12.	15./12.	20	4·92	4·54	0·38	11·2	
15./12.	25./12.	30	5·04	5·17	0·13	8·5	
1873 25./12.	4./1.	40	5·04	4·99	0·05	9·5	
4./1.	14./1.	50	5·31	4·76	0·55	8·6	
14./1.	24./1.	60	5·12	3·99	1·13	8·0	
24./1.	3./2.	70	5·37	3·77	1·60	6·9	
....	....	....	....	....	....	....	
25./3.	4./4.	130	5·00	4·90	0·10	11·3	
4./4.	14./4.	140	4·90	5·40	0·50	15·5	
14./4.	24./4,	150	4·72	3·59	1·13	13·1	
24./4.	4./5.	160	3·95	4·64	0·69	11·0	
4./5.	14./5.	170	3·93	4·38	0·45	13·1	
14./5.	24./5.	180	3·95	3·11	0·84	14·5	

Wir sehen, dass es vortheilhaft sein würde, bis nach 50 Tagen den Gang nach der aufgestellten Gleichung zu berechnen. Die Differenzen zwischen Rechnung und Beobachtung fallen ziemlich gering aus. In der sechsten Dekade beginnen diese Unterschiede schon größere Werte zu erreichen. Rechnet man weiters die Gänge nach 130 und 140 Tagen, so erhält man vortreffliche Resultate, nach 150 Tagen übersteigt die Differenz eine Secunde, vom 160sten Tag an gestalten sich die Verhältnisse wieder günstiger und selbst nach 180 Tagen erreicht die Differenz zwischen Rechnung und Beobachtung

nur 0·84s. Demnach haben wir hier einen sehr günstigen Fall aufzuweisen, bei welchem selbst nach sechs Monaten die nach der Villarçeau'schen Gleichung und nach vorausberechneten Coefficienten ermittelten Gänge mit den beobachteten Gängen ganz gut übereinstimmen.

Wir wollen unsere Leser mit ähnlichen Daten nicht ermüden, fügen jedoch noch die Bemerkung bei, dass wir ähnlich wie bei diesem Chronometer, auch bei anderen Uhren eine vorzügliche Übereinstimmung zwischen der Rechnung und Beobachtung bis auf 150—200 Tage nach der Coefficienten-Rechnung gefunden haben. Andererseits erhielten wir bei mehreren Uhren gar keine Übereinstimmung — selbst nicht bis auf 10—20 Tage. Auch bei Anwendung der Formel von Lieussou ergaben einige Uhren vorzügliche, andere ganz unbrauchbare Resultate.

Die Villarçeau'sche Formel, ebenso wie jene von Lieussou eignen sich jedenfalls zu Untersuchungen am Lande behufs Prüfung der Seeuhren. Hierüber haben das *Royal Observatory* zu Greenwich, Director Rümker in Hamburg u. a. bekannte Fachmänner schon genügende und vorzügliche Arbeiten geliefert, es wäre daher überflüssig, hierauf noch näher einzugehen. Ihre Verwendbarkeit zur See ist aber, wie aus allen unseren Schlüssen zu sehen, sehr fraglich, speciell wo es sich um die Zeitcoefficienten handelt. —

Und nun noch eine kurze Bemerkung über die Chronometeruntersuchungen überhaupt. Diejenigen Anstalten der meisten Nationen, in deren Fach der Gegenstand einschlägt, widmen den Chronometern seit einer Reihe von Jahren eine besondere Sorgfalt. In Deutschland, England, Holland und wenn wir nicht irren, auch in Frankreich, wird heutzutage kein Chronometer angekauft, ohne dass dasselbe vorher einer strengen theoretischen Prüfung unterzogen worden wäre. Es wäre sehr wünschenswert, wenn dieses Verfahren überall eingeführt würde. Die österreichischen Mercantilcapitäne z. B. kaufen durchwegs die Seeuhren in England, obwohl Österreich ganz vorzügliche Chronometerfabrikanten besitzt. Diese Vernachlässigung der eigenen Industrie würde ein Ende nehmen, wenn, wie in Deutschland, auch bei uns alljährlich Concurrenzprüfungen veranstaltet würden.

Die theoretische Chronometrie aber sollte sich nicht allein auf diese Prüfungen beschränken. Da sich, wie schon gesagt, die theoretischen Formeln zur Untersuchung der Chronometer am Lande eignen, und die Fabrication der Seeuhren einen sehr hohen Standpunkt erreicht hat, müssten andauernde Untersuchungen und Beobachtungen wenigstens auf dem Lande höchst wichtige Anhaltspunkte bezüglich des Verhaltens der Seeuhren ergeben. Die Kraft des Einzelnen reicht eben nicht zur Bewältigung der einschlägigen Arbeiten hin. Zur Erreichung dieses Zweckes müssten daher die Seewarten, hydrographischen Ämter etc. einige wenige, etwa vier bis sechs der neuesten Seeuhren bei zartester Behandlung durch längere Zeit, etwa zwei Jahre hindurch, in Beobachtung halten, und sodann die Coefficienten unter folgenden Modalitäten berechnen:

1. Für die Gesammtepoche; 2. für jedes Jahr; 3. für Serien derart gruppiert, dass

a) jede Serie den wärmeren, beziehungsweise den kälteren Perioden entspreche, *b*) jede Serie zu 10—15 oder 20 Dekaden gruppiert sei.

Erst wenn man einmal in dieser Weise positive und verlässliche Daten über das Verhalten der Chronometer auf dem Lande gewonnen hat, wird es möglich werden, an die Berechnung der Coefficienten für Schiffe in See zu denken.

Über Torpedoboote.

Von Th. Albrecht, k. k. Schiffbauingenieur.

(Hiezu die Figuren auf Tafel XII.)

Für jedes Kriegsfahrzeug ist eine überlegene Geschwindigkeit von hohem Werte, da sie die Möglichkeit der vollkommen freien Action in sich schließt, und den Feind nach eigenem Belieben anzugreifen oder den feindlichen Angriffen auszuweichen gestattet. Speciell aber für jene kleinen Fahrzeuge, deren einzige Waffe der Offensivtorpedo ist, wird eine hohe Fahrtgeschwindigkeit zur ersten und wichtigsten Eigenschaft, da die im Verhältnis zur Tragweite der Geschütze geringe Distanz, auf welche die modernste maritime Waffe Verwendung finden kann, einen raschen Angriff und einen ebenso raschen Rückzug zur unbedingten Nothwendigkeit macht. Die Aufgabe, kleinen Booten eine sehr hohe Geschwindigkeit zu geben, ist jedoch keineswegs eine leichte, denn einerseits hängt diese Geschwindigkeit von der Größe und Länge des Bootskörpers ab, andererseits von der möglichst größten Ökonomie im Gewichte aller Bautheile, Maschinen und Ausrüstungsgegenstände. Was letzteres anbelangt, kommt man aber bei der Dimensionierung der Bautheile bald zu Grenzen, welche in der Praxis nicht mehr unterboten werden können, ohne die Festigkeit der Körperstructur zu einer illusorischen zu machen.

Das Hauptverdienst bei der Einführung rasch fahrender Fahrzeuge von geringer Größe hat die gegenwärtig weltbekannte Londoner Firma Mssrs. Thornycroft, welche zu Beginn des vorigen Jahrzehntes anfieng Boote dieser Art zu Vergnügungszwecken zu bauen. Das erste dieser Fahrzeuge war der Ariel, ein Boot von 14 *m* Länge, welches im Jahre 1870 von Stapel lief, und welchem ein Jahr später der bekannte Dampfkutter Miranda folgte. Beide Boote waren aus Stahl hergestellt, und das erstere erreichte über 12 Knoten, das letztere beiläufig 16 Knoten, — Fahrtgeschwindigkeiten, die zu damaliger Zeit als fabelhaft betrachtet wurden. Außer der Zeichnung des Bootskörpers und dessen besonders leichter und fester Construction, war es hauptsächlich die immense Maschinenkraft bei geringem Maschinengewichte, durch welche die Herstellung von Booten mit solchen Eigenschaften möglich wurde. Der oberwähnte Dampfkutter Miranda hatte eine Länge von 15·24 *m*, eine Breite von 1·76 *m* in der Wasserlinie und von 2·07 *m* über Deck, und mit sechs Personen und 150 *kg* Kohlen an Bord betrug die Tauchung achter am Steuer 0·85 *m*. Das Deplacement des seeklaren Bootes war 2·5 Tonnen. Die Miranda hatte eine Außenbeplattung aus Stahlblech von 1·5 bis 3·0 *mm* Dicke, welche durch kleine transversale Spantwinkel in beiläufig 0·5 *m* Distanz versteift wurden. Die direct wirkende Hochdruckmaschine — ohne Condensation — hatte zwei Cylinder von je 152 *mm* Durchmesser, 203 *mm* Hub, und ertheilte der Schraube beiläufig 600 Umdrehungen pro Minute. Der dreiflügelige Propeller war hinter dem Steuer angebracht, hatte 863 *mm* Durchmesser und 1015 *mm* Steigung; die Propellerachse lag im Verhältnis von 1 : 28 geneigt, gegen die Maschine zu aufsteigend. Der Locomotivkessel dieses Bootes, für 4 *kg* Dampfspannung, war aus 8 *mm* dicken Bessemerstahlblechen hergestellt, hatte 76 metallene Siederöhren von 38 *mm* äußerem Durchmesser, eine kupferne Feuerbüchse von 9·5 *mm* Blechdicke; 10·77 □*m* Heizfläche und 0·42 □*m* Rostfläche. Der Kesseldurchmesser betrug 760 *mm* und die Länge

zwischen den Rohrplatten 1057 *mm*. Mit dieser Maschine hat die MIRANDA, wie bereits oben erwähnt, eine Geschwindigkeit von nahe an 16 Seemeilen in der Stunde erreicht. Auf der MIRANDA, sowie auf den ersten ihr folgenden Booten desselben Typ waren bereits Locomotivkessel in Verwendung, die Maschine jedoch ohne Condensation und der für die Kesselfeuerung nothwendige Zug wurde durch das einfache Blasrohr im Kamin hervorgerufen. Später führte Thornycroft auf seinen Booten Compoundmaschinen mit Oberflächencondensation ein, und installierte eigene Ventilatoren zur Erzeugung des erforderlichen Zuges.

Mit der Verwendung dieser rasch fahrenden Boote zu Kriegszwecken musste natürlich eine große Anzahl neuer Einrichtungen getroffen werden, und von damals, als im Jahre 1873 die Marine Norwegens das erste Torpedoboot bei Thornycroft in Bestellung brachte, bis heute ist mit vielem Scharfsinn und Geschick an der Vervollkommnung dieser Classe von Kriegsfahrzeugen gearbeitet worden. Die ersten Torpedoboote hatten 5 Tonnen Deplacement, und ihnen folgten im Jahre 1875 solche von 10 Tonnen Deplacement. Die Geschwindigkeit der letzteren betrug im Maximum circa 18·5 Knoten, und ihre Armierung bestand ursprünglich aus Schlepptorpedos, später aus Spierentorpedos und schließlich auch aus Fischtorpedos. Durch ihre verhältnismäßig geringe Größe und durch ihr geringes Gewicht, welches dem einer größeren Dampfbarkasse gleich ist, haben diese kleinen Torpedoboote mancherlei Vortheile für sich; sie können leicht und anstandslos auf größeren Schiffen geführt werden, da auch zu ihrer raschen Ein- und Ausschiffung keine besonderen und abnormen mechanischen Hilfsmittel erforderlich werden. Es stellte sich jedoch mit der Zeit heraus, dass sie sich zu selbständigeren größeren Actionen nicht besonders eignen, denn ihre See-Eigenschaften sind gering, ihre Kohlenvorräthe nur für ganz kurze Expeditionen ausreichend, und der geringe verfügbare Raum ist der Installierung aller nothwendigen Torpedoapparate hinderlich. Deshalb wurden größere Torpedofahrzeuge in Bestellung gebracht, und es entstand jener Typ von Booten, deren Deplacement zwischen 25 und 35 Tonnen variiert, und die nunmehr fast in allen Marinen der Welt eingeführt sind.

Im Jahre 1876 trat die schon früher durch ihre Bootsbauten bekannte Firma Mssrs. Yarrow in London mit Thornycroft in Concurrenz. Die Yarrowboote erfreuten sich bald, Dank ihrer bedeutenden Geschwindigkeit — bis über 22 Knoten — und ihrer großen Steuerfähigkeit allenthalben großer Beliebtheit. Was die äußeren Formen des Schiffsbodens anbelangt, unterscheiden sich die Yarrowboote nur wenig von den Thornycroftbooten; ein langgestreckter Körper im beiläufigen Verhältnisse von acht zu eins zwischen Länge und Breite mit scharfem Verlaufe gegen vorne und achter, sowie eine sanft gerundete Kimm mittschiffs mit starkem Ausfall über Wasser bis zum Decke, ist beiden Bootsarten eigen. Während jedoch die Verbandconstruction der letzteren Boote mehr jener eines gewöhnlichen mit transversalen Spanten gebauten Eisenschiffes ähnlich ist, haben die ersteren nur eine sehr dünne Außenverplattung am Boden und an den Bordwänden, das Deck aber ist aus dickerem Bleche und nach beiden Richtungen hin stark gewölbt hergestellt. Bei den Yarrowbooten ist es also hauptsächlich dieses gewölbte und feste Deck, welches den Hauptverband des Fahrzeuges bildet. Gleichzeitig hat aber diese Deckconstruction auch den Vortheil, alle im Raume darunter befindlichen Apparate und Maschinen besser zu schützen, ein Umstand, der nicht

unterschätzt werden kann, wenn man berücksichtigt, dass es gerade das Deck des Torpedobootes ist, welches zumeist dem feindlichen Feuer ausgesetzt wird.

Die Steuerfähigkeit ist wohl für ein Torpedofahrzeug nächst der möglichst hohen Geschwindigkeit die wichtigste Eigenschaft; dieselbe ist jedoch bei verhältnismäßig so langen und seichtgehenden Booten durch ein einziges Steuer schwer zu erreichen. Yarrow hat deshalb an seinen Booten zwei Ruder angebracht, von denen sich das eine achter unmittelbar vor der Propellerschraube befindet, das andere aber im Vorschiffe auf einiger Distanz hinter dem Steven so angebracht ist, dass es vermöge einer Schraube unter den Kiel des Bootes hinabgelassen oder in seinen eigens dazu hergerichteten Brunnen aufgeholt werden kann (Fig. 7). Beide Steuer haben Reepe, welche mit einander verbunden auf eine gemeinschaftliche Steuerradtrommel geführt sind; dieselben bilden daher keine besondere Complication und bieten den bedeutenden Vortheil, die Steuerfähigkeit des Bootes nahezu zu verdoppeln. Mssrs. Thornycroft hat dieses Zweirudersystem in Anbetracht seiner großen Zweckmäßigkeit in allerletzter Zeit bei einigen für fremde Staaten gebauten Torpedobooten ebenfalls acceptiert.

Zum besseren Vergleiche der allgemeinen Constructionsverhältnisse der Thornycroft- und Yarrowboote sind in der nachfolgenden Tabelle einige Hauptdaten zweier dieser Fahrzeuge beiläufig gleicher Größe neben einander gestellt, während in den Fig. 1 und 2 die Formen der zugehörigen Hauptspanten ersichtlich gemacht sind.

		Thornycroft-boot	Yarrow-boot
Länge zwischen den Perpendikeln	m	26 14	25·06
Länge über Alles	"	26·52	26·42
Breite in der Wasserlinie am Hauptspant	"	2·99	2 93
Breite über Deck	"	3·30	3·33
Raumtiefe mittschiffs	"	1·85	2·01
Tauchung des seeklaren Bootes: vorne	"	0·45	0·55
mittschiffs	"	0·80	0 80
achter	"	0·70	0·88
tiefste des Ruders resp. der Schraube	"	1·55	1·50
Deplacement	Tonnen	27·08	27·60
Eingetauchte Fläche des Hauptspantes	□m	1·78	1·73
Profil der Spantwinkel	mm	30 × 28 × 4·0	32 × 24 × 2·4
Distanz der Spanten von einander	m	0 45	0·45
Dicke des Kielblechganges	mm	3·25	3·25
Dicke der sonstigen Außenbleche	"	3·25	2·4 und 1·6
Dicke der Deckbleche	"	2·50	5·00
Bucht des Deckes langschiffs	m	+ 0·32	— 0·42
" " " querschiffs im Hauptspant	"	0·15	0·36
Anzahl der wasserdichten Abtheilungen		6	7

Die in dieser Tabelle angegebenen Tauchungen gelten für die dampfklaren Boote, jedoch bei stillestehender Maschine, denn bei schneller Fahrt vorwärts ändert sich das Tauchungsverhältnis bedeutend; je mehr Geschwindigkeit entwickelt wird, desto mehr hebt sich der Bug und senkt sich das Heck, bis bei Erreichung der Maximalleistung der ganze Vorsteven und dessen Anlauf über Wasser kommt und die Deckleiste am Heck mit der dem Boote achter folgenden Welle nahezu in einer Höhe steht. Der Grund für diese be-

deutende Trimmänderung während der Fahrt ist in der Form des Bootes, in der Lage des Angriffspunktes des Wasserwiderstandes, und in der Lage und Installierung des treibenden Motors zu suchen.

Was die Installierung der Schraube auf Torpedobooten anbelangt, so ist es hier nicht möglich, die Unterkante derselben wie bei gewöhnlichen Schraubenschiffen über dem Kiel zu halten, denn der Tiefgang der Boote ist ein geringer, die erforderliche Maschinenleistung aber eine sehr große. Man ist daher gezwungen die Achse der Maschine so tief als thunlich aus dem Boote achter heraustreten zu lassen, um der Schraube den größtmöglichsten Durchmesser geben zu können. Die früher erwähnte Änderung des Tauchungsverhältnisses während der Fahrt trägt dazu bei, die Schraube tiefer unter Wasser zu bringen und hierdurch den bei so bedeutenden Rotationsanzahlen unvermeidlich großen Slip zu verringern. Eine weitere, durch vielfache Erfahrungen und Versuche nachgewiesene Thatsache ist die, dass die Schraube um so wirkungsvoller wird, je weiter sie vom Schiffskörper entfernt ist, je mehr sie also von dem Einflusse der Form des Achterschiffes auf den Wasserablauf unabhängig wird. Mit Berücksichtigung aller dieser Umstände sind verschiedene Achterschiffs-Constructionen für Torpedoboote ausgeführt worden, und in den Fig. 3 bis 6 sind die hauptsächlichsten derselben bildlich dargestellt. Fig. 3 zeigt die Systemisierung der dreiflügeligen Schraube auf den älteren Torpedobooten Thornycrofts, und eine solche Installierung hatte auch bereits der eingangs beschriebene Dampfkutter MIRANDA. Das Steuer ist hierbei vor der Schraube angebracht und besteht aus zwei Theilen, die zunächst dem vorderen Rande durch einen entsprechend ausgebauchten eisernen Bügel mit einander verbunden sind. Durch diese Installierung kommt die Schraube weit nach achter, was der Geschwindigkeit günstig, der Manövrierfähigkeit des Bootes aber abträglich ist. Ein weiterer Übelstand ergibt sich ferner dadurch, dass die ohnehin große Rotationsanzahl der Schraube bei dem Anbordlegen des Ruders bedeutend gesteigert wird, wodurch unter Umständen auch eine Gefahr für die ohnehin äußerst leicht construierte Maschine entstehen kann. Fig. 4 zeigt die französische Art der Systemisierung des Propellers. Letzterer ist vor dem Ruder angebracht und durch einen entsprechend gebogenen Rudersteventräger gegen unten geschützt. Bei dieser Installierungsart geht zwar der erwähnte Vortheil der weit vom Schiffskörper entfernten Schraube verloren und die Geschwindigkeit erleidet Schaden; allein die Manövrierfähigkeit gewinnt andererseits in bedeutendem Maße. Die Firma Thornycroft hat für die französische und für andere Marinen viele Torpedoboote mit solcher Installierung der Schraube gebaut, und dieselbe auch bei den neuen Booten I. Classe für die englische Marine in Verwendung gebracht; bei letzteren jedoch mit der Modification (Fig. 5), dass der Rudersteventräger weggelassen wurde. Man fand nämlich, dass derselbe zum Schutze des Propellers nur wenig beitragen könne, und sogar wenn er einmal durch irgend einen äußeren Einfluss verbogen wird, die Bewegung des Motors ganz zu hindern imstande ist. Fig. 6. stellt die Systemisierung des Propellers auf den Yarrowbooten dar. Die zweiflügelige Schraube ist hier ähnlich wie bei den ersten Thornycroftbooten hinter dem Steuer angebracht; letzteres ist entweder ein einfaches oder ein Balanceruder von großer Fläche, dessen Fußlager auf dem eisernen Stevenrohr der Propellerachse fixiert ist. Ihre große Steuerfähigkeit erhalten die Yarrowboote, wie bereits erwähnt, durch die Installierung eines zweiten ausbalancierten Ruders im Boote vorne, welches gemeinschaftlich

mit dem achteren in Thätigkeit gesetzt werden kann. Fig. 7 ist die Skizze eines solchen Bugruders. Wie bedeutend das Steuervermögen durch die Verwendung des Bugruders wächst, ersieht man aus dem folgenden Beispiele. Ein Yarrow-Torpedoboot von 28 Tonnen Deplacement, 25·06 *m* Länge, 2·93 *m* Breite, 0·60□*m* achtere Ruderfläche, 0·30□*m* vordere Ruderfläche machte bei voller Fahrt (19·5 Knoten in geradem Laufe) mit dem Heckruder allein einen Kreis von 430 *m* in 3·3 Minuten, während es mit beiden Rudern hart an Bord einen Kreis von 230 *m* in 2·1 Minuten Zeit ausführte.

Es muss natürlich von allgemeinem Interesse sein, die Widerstandsverhältnisse kennen zu lernen, welchen diese raschen Fahrzeuge bei den von ihnen erreichbaren Geschwindigkeiten ausgesetzt sind. Da eine glaubwürdige Theorie in dieser Richtung bis heute nicht besteht, so können nur praktische, sorgfältig durchgeführte Versuche mit den Booten selbst weitere Aufschlüsse über den Wasserwiderstand, die effective Maschinenleistung, die vorkommenden Kraftverluste u. s. w. ergeben. Leider sind bisher nur wenige solche Versuche mit der erforderlichen Präcision ausgeführt worden. Der interessanteste und lehrreichste derselben ist jener, welcher von der Firma Yarrow mit einem ihrer Torpedoboote vorgenommen wurde, und dessen Resultate aus untenstehender Tabelle ersichtlich werden.

Dampfdruck in englischen Pfund pro Quadratzoll				Indicierte Pferdestärken			Vacuum in engl. Zoll	Rotationen pro Minute	Fahrt in Knoten
im Kessel	im Hochdruck-cylinder	im Niederdruck-cylinder	Receiver	des Hochdruck-cylinders	des Niederdruck cylinders	Totale			
40	31·1	5·8	5·0	60·9	34·0	94·9	28·0	268	13·30
50	36·6	7·7	1·0	77·1	48·5	125·6	27·5	288	14·25
60	42·6	10·0	3·0	96·6	67·8	164·4	27·2	310	15·30
70	47·1	11·5	5·5	113·7	83·1	196·8	27·0	330	16·20
80	53·8	12·3	7·5	138·5	94·8	233·3	27·0	352	17·00
90	56·7	14·2	10·0	155·0	116·0	271·0	26·0	374	17·50
100	65·0	14·8	12·0	188·7	128·6	317·3	26·0	397	18·25
110	71·3	15·9	14·0	219·0	146·0	365·0	25·0	420	19·00
120	70·3	18·0	17·0	227·3	174·1	401·4	24·0	442	19·50
130	72·8	17·9	19·0	245·0	180·2	425·2	23·5	460	20·00

Das für den Versuch benützte Torpedoboot war 26·23 *m* lang, 3·36 *m* breit und hatte ein Deplacement von 27 Tonnen. Der Treibapparat des Bootes bestand aus einer zweicylindrigen Compound-Oberflächencondensationsmaschine, deren Hochdruckcylinder 330 *mm* und deren Niederdruckcylinder 559 *mm* Durchmesser hatten; der Hub beider Cylinder betrug 305 *mm* und der Propeller hatte eine Steigung von 1·52 *m*.

Wie aus der vorstehenden Tabelle ersehen werden kann, wurden die einzelnen Daten in der Art gewonnen, dass man den Dampfdruck im Kessel von 10 zu 10 Pfund pro Quadratzoll steigerte und dann jedesmal eine vollständige Probefahrt machte, während welcher alle nöthigen Diagramme und sonstigen Ablesungen sorgfältigst aufgenommen wurden. Die Resultate dieser Versuchsfahrten sind von sehr hohem Wert, denn sie gestatten einigen Einblick in das wahre Wesen des Wasserwiderstandes bei zunehmender Fahrtgeschwindigkeit des Bootes. Nach den alten Regeln verhalten sich bei ein

und demselben Schiffe die erforderlichen indicierten Pferdestärken zu einander wie die dritten Potenzen der zugehörigen Geschwindigkeiten. Die vielen Versuche und Erfahrungen, welche man bisher mit größeren Schiffen gemacht hat, haben jedoch ergeben, dass der mit 3 in dieser Proportion angenommene Exponent keineswegs constant ist, sondern bei kleinen Fahrtgeschwindigkeiten oft kleiner als drei wird, bei Geschwindigkeiten über 10 Knoten aber immer rasch wächst und successive die Werte 4, 5, u. s. w. erreicht. Aus der vorstehenden Tabelle ergibt sich nun der Wert dieses Exponenten für das Torpedoboot bei Geschwindigkeiten zwischen 13 und 16 Knoten mit 3·7, bei Geschwindigkeiten zwischen 16 und 18 Knoten mit 4·0 und endlich bei Geschwindigkeiten von 18 bis 20 Knoten wieder mit 3·2. Der Widerstand des Wassers hat also bis zu 18 Knoten Fahrt in der bereits bekannt gewesenen Weise relativ zugenommen, bei der weiteren Zunahme an Fahrt jedoch wieder abgenommen; eine Thatsache, die sich bei dem bisherigen Stande der physikalischen Kenntnisse nicht vollkommen erklären lässt. Es lag die Vermuthung nahe, einerseits, dass die Indicatordiagramme, welche bei den höheren Geschwindigkeiten nur sehr schwer abgenommen werden können, nicht ganz genau seien, und daher die wirklichen indicierten Leistungen der Maschine bedeutend größer waren als die Tabelle angibt, andererseits aber, dass bei den höchsten Fahrtgeschwindigkeiten durch die entstehende Achterneigung des Bootes und das Tiefertauchen der Schraube eine günstigere Ausnützung dieses Motors eingetreten ist. Erst in allerjüngster Zeit haben die Versuche des Mr. Froude jun. jedoch mit Sicherheit ergeben, dass dieses Variieren des Widerstandes thatsächlich bei Schiffen vorhanden ist. Mr. Froude jun., welcher die von seinem kürzlich verstorbenen Vater in so scharfsinniger Weise begonnenen Untersuchungen an Schiffsmodellen weiter fortsetzt, fand nämlich, dass es die durch den Lauf des Schiffes verursachte Wellenbildung ist, welche auf den Gesammtwiderstand bei verschiedenen Geschwindigkeiten verschieden einwirkt und die Variationen des obgenannten Exponenten hervorruft. Jedenfalls zeigen die Daten der Tabelle abermals, wie schwer es ist, in Anbetracht der vielen oft entscheidend auftretenden Nebenumständen, selbst durch eingehende und genau durchgeführte praktische Versuche zu dem richtigen Gesetze des Wasserwiderstandes zu gelangen.

Ein besonderes Interesse bietet bei den Torpedobooten, bei denen alle sonstigen Schiffseigenschaften der Geschwindigkeit gegenüber zurücktreten müssen, die Zusammenstellung der einzelnen Gewichte, welche vereint das Deplacement des Bootes bilden. Im Folgenden ist eine solche Zusammenstellung für ein von Yarrow erbautes Boot ersichtlich gemacht.

Leerer Schiffskörper ohne Zurüstung	8·5	Tonnen	=	27%
Fixe Zurüstung, Schotten, Bänke etc.	1·8	„	=	6 „
Dampfklare Maschine sammt Kessel	12·5	„	=	40 „
Maschinen-Betriebsmateriale	5·5	„	=	17 „
Torpedos und Lanciervorrichtungen sammt Zubehör (zwei Fischtorpedos in den Bugrohren)	1·6	„	=	5 „
Sonstige Ausrüstungsgegenstände, Mannschaft etc.	1·5	„	=	5 „
Gewicht des see- und kampfklaren Bootes	31·4	Tonnen	=	100%

Das Boot, dessen Gewichtszusammenstellung aus obigem ersehen werden kann, hatte mit beiläufig 28 Tonnen Deplacement an der gemessenen Meile eine Geschwindigkeit von 19·8 Knoten erreicht; in voller Ausrüstung mit dem eben ausgewiesenen Gewichte von 31·4 Tonnen vermag es im Dienste

17 Knoten Fahrt ständig zu halten. Um somit eine Geschwindigkeit von 17 Knoten zu erreichen, müssen bei diesen kleinen Fahrzeugen 40% des Deplacements für den Treibapparat geopfert werden, während dem entgegen z. B. eine Dampfjacht von 2000 Tonnen Deplacement zur Erreichung derselben Fahrt 550 Tonnen Maschinengewicht, also nur 28% des Deplacements nothwendig hat. Dieser Unterschied wird noch dadurch bedeutend erhöht, dass die Maschine des Bootes so leicht als nur möglich hergestellt ist und mit hohem Druck arbeitet, jene der Dampfjacht hingegen eine solide und schwere Construction von älterem Typ ist. Aus diesem Vergleiche kann man deutlich ersehen, wie sehr auch die Größe eines Schiffes auf die Geschwindigkeit Einfluss hat.

Die beiden bisher erwähnten englischen Firmen, Thornycroft und Yarrow, blieben nicht lange die alleinigen Erzeuger rasch fahrender Boote, denn nicht bloß in England selbst, sondern auch in verschiedenen anderen Ländern hat man im Laufe der Zeit angefangen Torpedoboote zu bauen, und dabei ganz zufriedenstellende Resultate erreicht. Auch die k. k. Kriegsmarine hat sich bereits vor zwei Jahren in dieser Richtung von England unabhängig gemacht, und im eigenen Seearsenale zu Pola mehrere Torpedoboote ganz aus inländischem Materiale erbaut.

Wie einem großen Theile unserer Leser wohl bekannt ist, erreichen diese letzterwähnten Boote nicht blos die gleiche Geschwindigkeit wie die englischen, sondern zeichnen sich namentlich auch durch ihre besseren Seeeigenschaften und durch die solide und elegante Herstellung von Bootskörper und Maschine aus.

In Frankreich waren es die *Société nouvelle de forge et chantier dela Mediterranée* und die Firma Augustine Normand & Co. in Havre, welche sich auf den Bau von Torpedobooten verlegten und bisher auch schon eine große Anzahl solcher Fahrzeuge für ihre eigene Regierung hergestellt haben. Im Jahre 1880 brachte die französische Marine bei den eben genannten zwei Gesellschaften mehrere Boote in Bestellung und betraute gleichzeitig auch Thornycroft und Yarrow mit dem Baue einer Anzahl solcher Fahrzeuge. Da für alle diese Boote dieselben allgemeinen Bedingungen ausgeschrieben waren, so konnten nach der Ablieferung sehr interessante Vergleiche zwischen den Ausführungen der einzelnen Constructeure gemacht werden. Die französischen Boote sind beiläufig um 1 *m* länger und sowohl in der Wasserlinie als auch über Deck etwas breiter gehalten als die englischen. Demgemäß ist auch das Deplacement dieser Boote ein verschiedenes, indem dasselbe bei den französischen Booten 32 bis 34 Tonnen beträgt, während es bei den englischen 27 nicht überschreitet. Diese Differenz in der Größe rührt daher, dass die französischen Boote etwas stärkere Verbandtheile haben und dass sie einen bedeutend größeren und daher auch schwereren Dampfkessel führen als die englischen Boote.

Die Normand-Boote haben zweicylindrige Compoundmaschinen von ähnlicher Construction wie die englischen; der Hochdruckcylinder hat 320 *mm*, die Niederdruckcylinder 520 *mm* im Durchmesser, beide Cylinder aber 380 *mm* Hub; die Speise- und Sodpumpen werden durch ein auf der Propellerachse aufgekeiltes Excenter getrieben; die Luftpumpe ist horizontal installiert und wird durch eine am vorderen Ende der Propellerachse systemisierte Coulisse bewegt. Der Condensator ist ein cylindrisches Gefäß aus Muntzmetallblech von 2 54 *m* Länge und 0·60 *m* Durchmesser; der Auspuffdampf wird ihm

durch ein gegabeltes Rohr zugeführt, so dass er durch zwei Öffnungen in den Condensator eintritt. Der Condensator selbst enthält der Länge nach Kühlröhren, durch welche das Seewasser vermöge der Bootsbewegung selbst getrieben wird; in dem achter vom Condensator liegenden Kühlwasserrohr, welches beim Vorwärtsgange des Bootes das Circulationswasser aus dem Condensator wieder in See führt, ist überdies ein Dampfinjector angebracht, welcher die Circulation des Kühlwassers im Condensator bei stillstehendem oder langsam fahrenden Boote zu erzeugen hat [1]). Die Luft für den Heizraum wird wie auf den englischen Booten durch einen Ventilator besorgt, welcher eine eigene Antriebmaschine hat. Der Locomotivkessel ist 1·5 *m* im Durchmesser und enthält 239 Sederöhren von 2·2 *m* Länge und 40 *mm* innerem Durchmesser. Die Detailausführungen dieser eben beschriebenen Normand'schen Maschinen sollen ganz vorzüglich sein, was jedoch die allgemeine Anordnung anbelangt, so dürften sie wohl in einigen Punkten gegen die englischen zurückstehen. Die Anbringung der beiden Vertheilungsschieber im Raume zwischen beiden Cylindern und das Durchführen des vom Niederdruckcylinder abgehenden Dampfes mittels eines Rohres durch den Receiver dürfte kaum vortheilhaft genannt werden können. Ebenso ist das Anhängen aller Pumpen an die Hauptmaschine nicht so rationell, wie die bei den englischen Booten eingeführte Einrichtung von selbständigen kleinen Maschinen zum Betriebe der Pumpen.

Die erwähnte Gesellschaft *de forge et chantier* hat auf ihren Booten dreicylindrige Compound-Oberflächencondensationsmaschinen mit einem Hochdruckcylinder in der Mitte und je einem Niederdruckcylinder vor und achter desselben, installiert. Die übrigen maschinellen Einrichtungen differieren nur wenig von jenen der anderen Boote. Das Maschinensystem mit drei Cylindern ist zwar im Gewichte schwerer als das sonst übliche mit zwei Cylindern, garantiert aber der Maschine einen viel ruhigeren Gang und eine bedeutend größere Sicherheit in der Functionierung aller Theile.

Die mit allen diesen an vier verschiedenen Orten hergestellten Torpedobooten gemachten Probefahrten ergaben in Bezug auf die erreichbare Maximalgeschwindigkeit nicht viel von einander abweichende Resultate; die Geschwindigkeit hielt sich bei allen fast immer über 19 und erreichte zuweilen auch 20 Knoten. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass die Geschwindigkeit nach französischen Usancen bestimmt wurde, indem mit jedem Boote zuerst, behufs Eruierung der Fahrt pro Maschinenrotation, die gemessene Meile sechsmal abgelaufen, dann aber durch drei Stunden continuierlich mit Vollkraft in geradem Curs gefahren wird. Die während der drei Stunden gemachte Anzahl von Maschinenumdrehungen und der früher gefundene Weg pro Rotation bestimmen schließlich die mittlere Probefahrtgeschwindigkeit. Es muss auch noch erwähnt werden, dass bei den Probefahrten der in Rede stehenden Boote absichtlich nur gewöhnliche Maschinenmannschaft der französischen Flotte verwendet wurde, während die Torpedobootprobefahrten in England stets mit eigens von den Fabrikanten zu diesem Zwecke bestimmten und geschulten Leuten ausgeführt werden. Die folgende Tabelle zeigt zum Vergleiche einige Daten dieser verschiedenen so erprobten Boote.

---

[1]) Dieses Arrangement der natürlichen Wassercirculation wurde von Normand auch schon bei größeren Schiffen angewendet, so z. B. bei dem Raddampfer HIRONDELLE, 1875. Auch die ersten Thornycroft-Torpedoboote hatten eine ähnliche Kühlwassercirculation.

	Englische Boote		Französische Boote	
	Thorny-croft	Yarrow	Societé nouvelle de forge et chantier	Normand
Äußerste Länge .... m	26·40	26·20	27·25	27·15
„ Breite .... „	3·26	3·30	3·60	3·79
Breite in der Wasserlinie .... „	2·93	2·90	3·30	3·70
Deplacement in Tonnen	26·63	28·00	32·00	33·00
Eingetauchte Hauptspantsfläche .... □m	1·73	1·75	1·89	1·98
Rostfläche des Kessels............. „	1·80	1·58	1·83	1·78
Heizfläche „ „ .... „	47.63	50·00	59·80	72·80
Kesseldruck pro Quadratcentimeter. kg	8·25	9 25	8·25	8·25
Bootsgeschwindigkeit in Knoten ...	18·60	19·20	18·85	19·10
Kohlenverbrauch pro Stunde....... kg	2500	2400	1700	1600

Das Interessanteste in dieser Tabelle ist der große Unterschied im Kohlenconsum zwischen den französischen und englischen Booten, indem die ersteren um beiläufig 33% weniger Kohle verbrennen als die letzteren. Da die Maschinensysteme, der Dampfdruck und die Größe der Fahrzeuge im allgemeinen nur wenig von einander differieren, und bei der Herstellung der Boote und Maschinen von Seite aller Erzeuger die größte Genauigkeit und Geschicklichkeit vorausgesetzt werden kann, so muss dieser so sehr zu Gunsten der französischen Ausführung sprechende Unterschied im Kohlenconsum lediglich den geeigneteren Dimensionen der Dampfkessel, respective der großen Heizfläche auf den französischen Booten zugeschrieben werden. Ein zu kleiner Dampfkessel ist in Bezug auf den Verbrauch von Brennmateriale immer unökonomisch und in dem vorliegenden Falle tritt dies umsomehr hervor, da die Zuführung der zur Verbrennnng nothwendigen Luft auf künstlichem Wege durch einen Ventilator geschieht. Der Luftdruck im Heizraume beträgt auch thatsächlich bei den französischen Booten im Mittel 2" Wassersäule, während auf den englischen Booten in der Regel ein doppelt so großer Luftdruck erforderlich ist, um das nöthige Kesselfeuer zu erhalten. Der Wert eines geringen Kohlenverbrauches ist aber auch vom militärischen Standpunkte nicht zu unterschätzen, denn er erweitert das Actionsfeld der Boote, indem die zurücklegbare Distanz eine größere wird. Letztgenannter Umstand ist namentlich bei der Construction der neuesten Boote von Bedeutung, da man von denselben verlangt, dass sie 1000 Meilen mit 10 bis 12 Knoten Geschwindigkeit zurückzulegen imstande seien, ohne ihre Kohlenvorräthe ergänzen zu müssen. Ein weiterer Vortheil der großen Dampfkessel ist der, dass sie leichter Dampf halten als die kleinen und deshalb auch von ungeübterer Mannschaft ohne merkliche Beeinträchtigung der Bootsgeschwindigkeit bedient werden können, was jedenfalls in Kriegszeiten auch von großer Wichtigkeit ist. In letzterer Zeit haben die Engländer diese Vortheile ebenfalls richtig erkannt und sowohl Thornycroft als auch Yarrow geben nunmehr ihren neuen großen Booten Kessel von entsprechend größeren Dimensionen.

Außer den erwähnten englischen und französischen Constructeuren ist es die Firma S. Schichau in Elbing (Ostpreußen), welche sich durch den Bau von Torpedobooten hervorgethan hat. Diese Firma lieferte unter anderem im Jahre 1878 für Russland zehn solche Boote von je 20*m* Länge und

3·43 *m* Breite, welche aus 3 *mm* dickem Stahlbleche erbaut sind. Die dreicylindrige Compound-Oberflächencondensationsmaschine ist jenen der früher beschriebenen französischen Torpedoboote ähnlich, besitzt dabei aber, so wie die Yarrow-Maschine, die vortheilhafte Einrichtung einer selbstständigen Betriebsmaschine für die Luft- und Speisepumpen. Der- Hochdruckcylinder von 250 *mm* Durchmesser befindet sich in der Mitte zwischen zwei Niederdruckcylindern von 320 *mm* Durchmesser; der Hub beträgt 260 *mm*; alle drei Cylinder sind aus einem Gusse erzeugt; die Umsteuerung der Maschine ist nach dem System Hackworth construiert und die ganze Maschinenfundamentierung ist aus Schmiedeeisen. Die Maschine macht 380 Umdrehungen pro Minute, indiciert 260 Pferdestärken und betreibt eine Schraube von 1·25 *m* Durchmesser. Der für 10 Atmosphären Betriebsspannung bestimmte Locomotivkessel hat 77 □ *m* Heizfläche (also bedeutend mehr als bei allen bisher beschriebenen Booten) und arbeitet wie bei allen solchen Fahrzeugen mit künstlichem, durch einen Ventilator erzeugten Zug.

Diese Boote haben die Überfahrt von Elbing nach Petersburg bei ziemlich schlechtem Wetter gemacht und sollen sich dabei als sehr seetüchtig erwiesen haben. Ihre Maximalgeschwindigkeit betrug 18·12 Knoten, während sie im Mittel mit fünf Stunden Kohlenvorrath an Bord etwas über 17 Seemeilen pro Stunde erreichten. Was die Form der Boote anbelangt, so erinnert dieselbe an jene der Thornycroftboote: ein flaches Deck mit über Kessel und Maschine hergestellter Erhöhung schließt das Boot oben ab, der Kamin ist kurz und von verhältnismäßig großem Durchmesser, der Steuermannshelm vor dem Kamine angebracht. Bemerkenswert ist bei diesen Booten das Verhältnis zwischen Länge und Breite, welches 5·83 beträgt, während es bei den englischen und französischen Booten den Wert 8 erreicht und zuweilen auch überschreitet. Einerseits lässt sich daher unter sonst gleichen Umständen bei diesen russischen Booten auf eine größere Steuerfähigkeit und auf bessere See-Eigenschaften schließen, andererseits aber beweist die hohe Geschwindigkeit, welche bei dieser relativ geringen Bootslänge erzielt wurde, eine sehr geschickte Construction von Bootskörper und Maschine.

Das Constructionsmateriale, aus welchem fast alle Torpedoboote gebaut werden, ist weicher Flusstahl von 45—50 *kg* Bruchbelastung. Die Spanten sind transversal angeordnet und unten mit Liegerblechen versehen; die Außenverplattung in der Regel wie bei größeren Schiffen in an- und abstehenden Gängen arrangiert. Bei den neuesten Yarrowbooten ist ein anderes Verplattungssystem in Anwendung gekommen, indem hier die Außenblechgänge an den Nahten stumpf an einander stoßen und durch außenbords liegende Nahtüberlappungsstreifen verbunden werden. Das Deckgerippe wird aus Winkeln gebildet, welche mit den Spanten durch Eckbleche und Stützwinkel verbunden sind, und die wasserdichten Schotte aus dünnstem Bleche haben ebenfalls Winkelversteifungen. Die Vernietung der einzelnen Bautheile geschieht im kalten Zustande mit Nieten von 6 bis 8 *mm* Durchmesser; betreffs der Nietenvertheilung sind im allgemeinen die gleichen Regeln wie bei größeren Schiffen in Anwendung. Das Nietmateriale ist Flusstahl von besonders weicher und dehnbarer Qualität. Die Form des Achterschiffes ist aus den Figuren 3 bis 6 ersichtlich. Der Vorsteven war bei den ersten Torpedobooten ausfallend, bei späteren Constructionen senkrecht und wird bei den neuesten Fahrzeugen stark eingezogen hergestellt. Dieser Rammbug der neuen Boote hat den gleichen Zweck wie jener der großen Schiffe; er soll als

Waffe dienen. Die von einigen gehegte Ansicht, dass diese Bugform auch der Geschwindigkeit günstiger sei als eine andere, ist kaum zu begründen, am wenigsten wohl bei Torpedobooten, bei denen in rascher Fahrt ohnehin der ganze Vorsteven über Wasser kommt.

Die innere Einrichtung und die Armierung der Torpedoboote ist aus den vielen Artikeln und Zeichnungen, welche die „*Mittheilungen*“ im Laufe der letzten Jahre brachten, allen Lesern wohl bekannt.

Zum Schlusse sei noch auf eine interessante Thatsache hingewiesen, nämlich auf die fortwährende und stetige Vergrößerung der Torpedoboottypen von Jahr zu Jahr.

Die Miranda	im Jahre	1871	hatte	2·5	Ton.	Deplac.	und	15	Knot.	Geschwindigk.
Die Torpedoboote	v. „	1873	hatten	5·0	„	„	„	16	„	„
„ „	„ „	1875	„	10·0	„	„	„	17	„	„
„ „	„ „	1877	„	25·0	„	„	„	18	„	„
„ „	„ „	1879	„	30·0	„	„	„	20	„	„
„ „	„ „	1881	„	35·0	„	„	„	22	„	„

Ob man bei der Größe dieser letzten Boote nunmehr verbleiben wird, ist fraglich. Jedenfalls ließe sich aus den Ziffern obiger Zusammenstellung die Tendenz nach weiterer Vergrößerung annehmen. Freilich werden es dann aber bald keine Torpedoboote, sondern bereits Torpedoschiffe werden, denn mit jeder Vergrößerung des Types wächst auch das Gewicht der Ausrüstung, der Mannschaft und der Vorräthe.

Über den militärischen Wert der Torpedoboote ein entscheidendes Urtheil abzugeben, ist heute ebensowenig möglich als ein Urtheil über den Wert des Torpedowesens überhaupt. Im amerikanischen Secessionskriege waren die Torpedoeinrichtungen noch zu unvollkommen, um den damaligen Erfahrungen ein besonderes Gewicht zu leihen; der russisch-türkische Krieg andererseits gibt ebenfalls keine richtigen Anhaltspunkte und erst ein kommender Zusammenstoß zwischen zwei mit allen Hilfsmitteln der modernen Technik ausgerüsteten und mit geschulten Mannschaften versehenen europäischen Seemächten wird es entscheiden können, ob die Torpedos und mit ihnen die Torpedoboote wirklich eine große Zukunft haben. — Sollte diese Entscheidung aber für den Torpedo noch so ungünstig ausfallen, sollte er selbst nur als eine zwar mit vielem Scharfsinne erdachte, aber für die Praxis doch zu gefährliche, kostspielige und unverlässliche Waffe ganz der Vergessenheit überliefert werden, was wohl nicht anzunehmen ist, so würde die große Errungenschaft, welche man durch die Erfindung der rasch fahrenden Boote gemacht hat, doch um nichts geschmälert werden, denn Geschwindigkeit erspart Zeit, und Zeit ist bekanntlich Geld, im Kriege sowohl wie im Frieden.

Schwerpunktsbestimmung durch Neigung ohne vorhergehendes Geraderichten des Schiffes.

Von K. Tullinger, k. k. Schiffbau-Ingenieur.

Die Tiefe des Schiffsschwerpunktes unter dem Metacentrum ist bekanntlich das wichtigste Element für die Beurtheilung der See-Eigenschaften eines Schiffes; man pflegt daher der Bestimmung desselben eine große Sorgfalt zuzuwenden. Der hiebei beobachtete Vorgang ist im kurzen folgender: Man installiert in einer Luke ein Pendel von möglichst großer Länge, am besten vom Oberdeck bis auf das Kielschwein reichend, schifft auf den oberen Decken eine größere Partie Ballast ein, vertheilt denselben in solcher Weise, dass das Pendel in der Mittschiffsebene einspielt (in welchem Falle das Schiff im transversalen Sinne gerade liegt), bewirkt sodann eine Verschiebung des Ballasts von der einen zur anderen Schiffsseite und berechnet aus dem Momente der Verschiebung und aus dem beobachteten Pendelausschlage mittels einer bekannten Formel die Höhe des Schiffsschwerpunktes.

Diese Methode der Schwerpunktsbestimmung bietet den Vortheil, dass man es innerhalb gewisser Grenzen in der Hand hat, dem Schiffe eine beliebig große Neigung zu ertheilen, mithin die Genauigkeit der Bestimmung so weit zu treiben, als es unter den sonstigen obwaltenden Umständen überhaupt möglich ist. Leider beruht sie aber auf einer Voraussetzung, deren Einhaltung viel schwerer zu erreichen ist, als man von vornherein zu glauben geneigt wäre, nämlich auf der vollkommenen Verlässlicheit der Pendelanzeige. Es ist unglaublich, welch leichter Windhauch, welche ganz unsichtbare Bewegung der Wasseroberfläche bereits hinreichend ist, um am Pendel Schwankungen von 8 bis 10 *cm* und mehr, hervorzurufen; ich führe in dieser Beziehung nur an, dass es mir bei acht unter den günstigsten Witterungsverhältnissen und in einem gut geschützten Bassin angestellten Versuchen nie gelungen ist, eine auch nur fünf Minuten andauernde völlige Ruhe des Pendels zu constatieren. Hiebei fällt noch der Umstand ins Gewicht, dass die Schwankungen des Pendels sich nicht als „einfache“ Pendelschwingungen darstellen, sondern als eine Combination der Schwingung des Aufhängepunktes und der dadurch hervorgerufenen secundären Schwingung des Pendels. Dies hat zur Folge, dass die Schwankungen nicht um eine deutlich erkennbare Mittellage erfolgen, daher es oft erst nach einer mehrere Minuten andauernden Beobachtung möglich wird, zu einer einigermaßen verlässlichen Schätzung des erreichten Neigungswinkels zu gelangen.

Zieht man noch die Umständlichkeit der zur Ausführung eines Neigungsversuches nöthigen Vorbereitungen in Betracht, welche sich in der Regel der Wiederholung desselben auch dann in den Weg stellt, wenn die, vielleicht anscheinend günstigen Witterungsverhältnisse eine hinreichend genaue Beobachtung nicht gestatteten, so erscheint wohl der Wunsch gerechtfertigt, ein Mittel zu besitzen, um die Richtigkeit des erhaltenen Resultates ohne große Mühe und Kosten zu controlieren.

Die wenigsten Kosten, aber allerdings um desto mehr Mühe, verursacht jedenfalls die Anlegung einer genauen Centrierungsberechnung, analog jener, mittels welcher die Lage des Schwerpunktes der Länge des Schiffes nach bestimmt zu werden pflegt. Es ist wahrscheinlich, dass eine solche gut

ausgeführte Rechnung sogar genauere Resultate ergibt als der genaueste Neigungsversuch.

Mit weniger Mühe jedoch und ganz ohne Kosten wären solche Schwerpunktsbestimmungen durchzuführen, welche darauf basiert sind, die Neigungen zu beobachten, welche das Schiff während der Bauperiode nach dem Stapellaufe gelegentlich der Einschiffung großer und weit außerhalb der Schiffsmitte angebrachter Gewichte (also hauptsächlich der Panzerplatten) annimmt. Diese Neigungen sind natürlich, wenn auch durchaus nicht unbeträchtlich, so doch niemals so groß wie jene, welche man bei einem der früher beschriebenen Neigungsversuche durch Verschiebung größerer Ballastmengen (und Einholen der Geschütze einer Bordseite) erreichen kann, doch was den erhaltenen Resultaten infolge dessen einerseits an Genauigkeit abgeht, das wird andererseits ersetzt durch die Möglichkeit einer großen Zahl von Beobachtungen, aus denen dann ein verlässlicher Mittelwert abgeleitet werden kann, und durch die Möglichkeit, alle jene Resultate auszuscheiden, welche nicht bei den günstigsten Witterungsverhältnissen gewonnen wurden oder sich sonst unzuverlässig erweisen.

Nachdem das Schiff während des Baues selbstverständlich in der Regel nicht genau vertical steht und es praktisch unthunlich wäre, es etwa vor jeder Einschiffung vertical zu stellen, so ist es zur Verwertung der Neigungsbeobachtungen nothwendig, eine Formel abzuleiten, welche das Verticalstellen entbehrlich macht.

Es sei gleich hier erwähnt, dass diese Formel, deren Ableitung im Folgenden gegeben wird, auch bei den gewöhnlichen Neigungsversuchen mit Vortheil zu verwenden ist, indem sie erstens die Arbeit des genauen Geradrichtens erspart, zweitens aber gestattet, einen größeren Winkel für die Schwerpunktsberechnung zu benützen, indem man beispielsweise vor der Neigung nach steuerbord die Geschütze auf backbord ausrennt und auf steuerbord einholt, hingegen bei der Neigung das umgekehrte Manöver ausführt, anstatt, wie es gewöhnlich geschieht, nur die Geschütze der einen Bordseite zu bewegen.

Wir schreiten nunmehr zur Ableitung der Formel:

Voraussetzung: Das Schiff, Fig. 1, Taf. II, besitze das Deplacement D_0, welchem in aufrechter Lage die Wasserlinie LL, das Metacentrum M und der Deplacementschwerpunkt C entspricht. Das Schiff liegt jedoch de facto nicht aufrecht, sondern besitzt eine kleine Neigung α_0, welcher die Wasserlinie $L_0 L_0$ und der Deplacementschwerpunkt C_0 entspricht. Nunmehr wird ein Gewicht P eingeschifft und weit außerhalb der Mittschiffsebene in g befestigt. Durch Beobachtung wird gefunden, dass dieses Gewicht eine weitere Neigung α_1 hervorbringt, so dass also das Schiff nach dieser Belastung die Neigung $(\alpha_0 + \alpha_1)$ besitzt, wobei es auf der Wasserlinie WW schwimmt.

Zu suchen: Der senkrecht zur Constructionswasserlinie gemessene Abstand ϱ_0, um welchen der Schiffsschwerpunkt und das Initialmetacenter M vor der Einschiffung des Gewichtes P von einander entfernt waren.

Wäre die gesuchte Distanz ϱ_0 bereits gefunden und hätte sich das Schiff vor der Belastung in aufrechter Stellung befunden, so müsste der Schiffsschwerpunkt in der Mittschiffsebene liegen; würden wir demnach $MG = \varrho_0$ machen, so wäre G seine wahre Position. Nachdem das Schiff jedoch, der Voraussetzung zufolge, auf der Wasserlinie $L_0 L_0$ lag, so musste der Schiffsschwerpunkt außerhalb der Mittschiffsebene liegen, und zwar in

jenem Punkte G_0, in welchem die Horizontale $G G_0$ von der Geraden $C_0 G_0$ geschnitten wird, die senkrecht zu $L_0 L_0$ durch den dieser Wasserlinie entsprechenden Deplacementschwerpunkt gezogen werden kann.

Der Voraussetzung gemäß ist WW die Wasserlinie nach der Belastung des Schiffes durch das Gewicht P. Parallel zu WW ziehen wir eine zweite Wasserlinie $L_1 L_1$ in solcher Distanz von WW, dass das zwischen WW und $L_1 L_1$ enthaltene Deplacementgewicht gleich ist dem eingeschifften Gewichte P und demnach das unterhalb $L_1 L_1$ gelegene Deplacement gleich D_0.

Sei $l_1 l_1$ die einem Deplacementszuwachs $\frac{1}{2} P$ entsprechende Wasserlinie für die Neigung $(\alpha_0 + \alpha_1)$. Sei ferner N der Krümmungsmittelpunkt der Wasserlinien-Enveloppe für die Wasserlinie $l\,l$ und ziehen wir $N c_1$ senkrecht auf $l_1 l_1$. Dann repräsentiert der Schnittpunkt c_1 offenbar den Deplacementschwerpunkt von $W W L_1 L_1$ und zwar mit einer viel größeren Genauigkeit als für den gegenwärtigen Zweck erforderlich ist. — Ferner sei C_1 der Schwerpunkt des Deplacementkörpers $L_1 S L_1 = D_0$.

Auf unser Schiff wirken also nach der Belastung folgende Kräfte:

Der Auftrieb D_0 im Punkte C_1 }
der Auftrieb P im Punkte c_1 } nach aufwärts,
das Schiffsgewicht D_0 im Punkte G_0 }
das eingeschiffte Gewicht P im Punkte g } nach abwärts.

Ziehen wir $g y_1$ und $G_0 Y_1$, beide parallel zur Wasserlinie $W W$, so sehen wir sofort, dass die wirkenden Kräfte zwei Kräftepaare constituieren, und zwar:

Das Kräftepaar D_0 am Hebelsarme $G_0 Y_1$ und
" " P " " $g_0 y_1$ wirkend.

Nachdem das Schiff sich unter der Einwirkung dieser beiden im entgegengesetzten Sinne drehenden Paare im Gleichgewichte befindet, so müssen dieselben einander gleich sein, also

$$D_0 \,.\, G_0 Y_1 = P \,.\, g\, y_1$$

oder, wenn wir $g y_1 = a$ setzen,

$$D_0 . G_0 Y_1 = P a \qquad \text{1)}$$

Befände sich der Schiffsschwerpunkt in G und läge das Schiff hiebei auf der Wasserlinie $L_0 L_0$, hätte also seinen Deplacementschwerpunkt in C_0 und zögen wir $C_0 Z_0 \perp L_0 L_0$ und $G Z_0 \parallel L_0 L_0$, so wäre $G Z_0$ der Hebelsarm seiner Stabilität. Die Stabilitätscurve kann bekanntlich für ziemliche Neigungen noch mit großer Genauigkeit als gerade Linie betrachtet werden und es ist daher einem bekannten Gesetze zufolge

$$G Z_0 = \varrho_0\, \alpha_0 \qquad \text{2)}$$

Befände sich der Schiffsschwerpunkt in G und läge das Schiff hiebei auf der Wasserlinie $L_1 L_1$, hätte also seinen Deplacementschwerpunkt in C_1 und zögen wir $C_1 Z_1 \perp L_1 L_1$ und $G Z_1 \parallel L_1 L_1$, so wäre $G Z_1$ der Hebelsarm der Stabilität für die Neigung $(\alpha_0 + \alpha_1)$, also analog wie oben

$$G Z_1 = \varrho_0\, (\alpha_0 + \alpha_1) \qquad \text{3)}$$

ziehen wir noch $G_0 u \perp L_1 L_1$, $Z_0 v \perp L_1 L_1$ und $Z_0 w \parallel L_1 L_1$, so haben wir

$$\begin{aligned} G u &= G v - u v = G v - Z_0 w \\ &= G Z_0 \cos \alpha_1 - G_0 Z_0 \sin \alpha_1 \\ &= G Z_0 \cos \alpha_1 - G Z_0 \operatorname{tg} \alpha_0 \sin \alpha_1 \\ &= G Z_0 (\cos \alpha_1 - \operatorname{tg} \alpha_0 \sin \alpha_1) \end{aligned}$$

oder zufolge Gl. 2) $G\,u = \varrho_0\,\alpha_0\,(\cos\alpha_1 - tg\,\alpha_0\,\sin\alpha_1)$ ....4)

Es ist ferner $G_0\,Y_1 = G\,Z_1 - G\,u$

Hieraus durch Substitution der Werte aus 3) und 4):

$$G_0\,Y_1 = \varrho_0\,(\alpha_0 + \alpha_1) - \varrho_0\,\alpha_0\,(\cos\alpha_1 - tg\,\alpha_0\,\sin\alpha_1)$$

$$G_0\,Y_1 = \varrho_0\,\{\alpha_1 + \alpha_0\,[(1 - \cos\alpha_1) + tg\,\alpha_0\,\sin\alpha_1]\} \quad \ldots\ldots 5)$$

Durch Substitution in die Gleichung 1) ergibt sich:

$$Pa = D_0\,\varrho_0\,\{\alpha_1 + \alpha_0\,[(1 - \cos\alpha_1) + tg\,\alpha_0\,\sin\alpha_1]\} \quad \ldots\ldots 6)$$

Hieraus die verlangte Schwerpunktsdistanz:

$$\varrho_0 = \frac{Pa}{D_0\,\{\alpha_1 + \alpha_0\,[(1 - \cos\alpha_1) + tg\,\alpha_0\,\sin\alpha_1]\}} \quad \ldots\ldots 7)$$

Nachdem wir uns bereits bezüglich der Hebelsarme der Stabilität, so wie bezüglich der Lage des Deplacementschwerpunktes von $W\,W\,L_1\,L_1$ einige Approximationen erlaubt haben, so können wir uns auch erlauben, die höheren Glieder der Reihen von $(1 - \cos\alpha_1)$, $tg\,\alpha_0$ und $\sin\alpha_1$ in den Gleichungen 6) und 7) zu vernachlässigen und erhalten, bis zur zweiten Potenz von α_0 und α_1 entwickelnd,

$$P\,a = D_0\,\varrho_0\left[\alpha_1 + \alpha_0\left(\frac{\alpha_1^2}{2} + \alpha_0\,\alpha_1\right)\right]$$

$$P\,a = D_0\,\varrho_0\,\alpha_1\,[1 + \alpha_0\,(\alpha_0 + \tfrac{1}{2}\,\alpha_1)] \quad \ldots\ldots 6a)$$

und

$$\varrho_0 = \frac{P\,a}{D_0\,\alpha_1\,[1 + \alpha_0\,(\alpha_0 + \frac{1}{2}\,\alpha_1)]}$$

oder, wenn wir in der letzten Gleichung die angezeigte Division ausführen und wieder die höheren Potenzen von α_0 und α_1 vernachlässigen,

$$\varrho_0 = \frac{P\,a}{D_0\,\alpha_1}\,[1 - \alpha_0\,(\alpha_0 + \tfrac{1}{2}\,\alpha_1)] \quad \ldots\ldots 7a)$$

Würden wir auch noch die in den eckigen Klammern stehenden kleinen Glieder zweiter Ordnung vernachlässigen (was ihrer Kleinheit wegen in vielen Fällen geschehen kann), so erhielten wir

$$P\,a = D_0\,\varrho_0\,\alpha_1 \text{ und } \varrho_0 = \frac{P\,a}{D_0\,\alpha_1}$$

Setzen wir in Gl. 6) $\alpha_0 = 0$, so geht sie direct in $Pa = D_0\,\varrho_0\,\alpha_1$ über und nachdem $P\,a$ in diesem Falle das Stabilitätsmoment für das Deplacement D_0 und die Neigung α_1 ist, so sehen wir, dass das Moment, welches nöthig ist, um ein mit einer kleinen Schlagseite behaftetes Schiff um einen Winkel α_1 aus der Ruhelage abzulenken, nahezu ebenso groß ist, als jenes, welches zu derselben Leistung erfordert würde, wenn k e i n e Schlagseite vorhanden wäre — ein Resultat, welches wohl von vornherein zu erwarten war.

Was die in den Formeln 6) und 7) enthaltenen Größen anbelangt, so sind α_0 und α_1 durch die Beobachtung, D_0 aus dem Lastenmaßstab und P durch die Abwage bekannt. Die Größe a wird gefunden, indem man den Schwerpunkt des Gewichtes P und den Krümmungsmittelpunkt der Wasserlinien-Enveloppe in den Constructionsplan einträgt und deren horizontale Distanz (parallel zur Wasserlinie $L_1\,L_1$ verstanden) abmisst. Dies setzt voraus, dass der Krümmungsmittelpunkt der Wasserlinie bekannt sei. Zur Be-

rechnung desselben könnte wohl die in den „*Mittheilungen*“ vom Jahre 1876, pag. 261, veröffentlichte Methode benützt werden [1]), doch erfordert dieselbe eine längere Rechnung und ergibt den Krümmungshalbmesser der Enveloppe nur für eine einzelne Wasserlinie. Im Folgenden soll eine Art gezeigt werden, welche viel rascher und müheloser zum Ziele führt und in Form eines Diagrammes die gesuchten Krümmungshalbmesser für alle möglichen Tauchungslinien auf einmal ergibt.

Ist nämlich das Barnes'sche Diagramm der Metacenterhöhen bereits berechnet, so kennen wir aus der Berechnung desselben auch die Trägheitsmomente der Wasserlinien des Schiffes, bezogen auf die Mittellinie. Dieser Umstand ermöglicht eine einfache graphische Construction der von Mr. Leclerk in den *Transactions of the Institution of Naval Architects* 1870 veröffentlichten Formel

$$\mu = \frac{\partial I}{\partial D},$$

in welcher D das Deplacement,
I das Trägheitsmoment der Wasserlinie
und μ den Krümmungsradius der Wasserlinien-Enveloppe bedeutet.

Diese graphische Construction soll im Folgenden an einem Beispiel gezeigt werden:

Auf der Ordinatenachse Oy (Fig. 2) werden nach aufwärts die Tiefgänge aufgetragen. Trägt man ferner für jeden Tiefgang das zugehörige Deplacement als Abscisse auf, so erhält man die Deplacementscala, Curve I. Die mit CWL bezeichnete Horizontale repräsentiert die Constructionswasserlinie, die mit 2, 3, 4 etc. bezeichneten Horizontalen stellen hingegen die tiefer gelegenen Wasserlinien dar. Ziehen wir nun durch die den einzelnen Wasserlinien entsprechenden Punkte der Curve I (i. e. der Deplacementscala) verticale Gerade und tragen auf denselben, etwa von der Constructionswasserlinie nach abwärts, die dieser Wasserlinie entsprechenden und, wie erwähnt, bereits aus der Berechnung der Metacenter bekannten Transversal-Trägheitsmomente I auf [2]) und verbinden die erhaltenen Punkte durch eine Curve, so ist diese Curve, deren Abscissen die Deplacements D und deren Ordinaten die Trägheitsmomente I repräsentieren, ein graphisches Bild der Gleichung $J = f(D)$, welche die Trägheitsmomente als Function des Deplacements darstellt. Sie bietet uns daher Gelegenheit, durch directes graphisches Differencieren die Werte von $\mu = \frac{\partial I}{\partial D}$ zu erhalten. Der hiebei zu beobachtende Vorgang ist in Fig. 2 für den der Wasserlinie 3 entsprechenden Punkt dargestellt. Man zieht nämlich von der Curve II aus eine Horizontale, trägt darauf eine beliebige Einheit E auf, zieht durch den so erhaltenen Punkt a eine Verticale und misst auf dieser Verticalen den Abstand ab zwischen dem Punkte a und der

---

[1]) Infolge eines Übersehens wurde in der viertletzten Zeile dieser Ableitung $O\,O' = 2\,\mu_0\,\partial\,\alpha$ anstatt $O\,O' = \mu_0\,\partial\,\alpha$ gesetzt, daher auch das Schlussresultat nicht $\mu_0 = \frac{1}{f}\int \varepsilon\, y\, \partial\, x$, sondern $\mu_0 = \frac{2}{f}\int \varepsilon\, y\, \partial\, x$ zu lauten hat.

[2]) In Fig. 2 wurden defacto statt des Wertes J die Werte ($J = 60000$ Fußtons) aufgetragen, was natürlich an der Form der Curve und der Richtung ihrer Tangenten, auf welche es hier allein ankommt, nichts ändert.

an die Curve II gezogenen Tangente. Dann repräsentiert $ab = m$ den Krümmungsradius μ der Wasserlinie 3 und es erübrigt nur noch, zu eruieren, in welchem Maßstab dieser Krümmungsradius erhalten wird.

Ist $1'' = A$ Fußtons der Maßstab, in welchem die Größen I im Diagramm verzeichnet wurden, ferner

$1'' = B$ Tons der Maßstab der Abscissen D der Deplacementscala, dann

i'' die factische Länge der Ordinaten

d'' „ „ „ der zugehörigen Abscissen der Curve II, welch letztere mit den Abscissen D der Deplacementscala identisch sind,

$$\text{so ist } I = i.[A \text{ Fußtons}]$$

$$D = d.[B \text{ Tons}].$$

$$\text{folglich } \frac{\partial I}{\partial D} = \frac{\partial i}{\partial d} . \left[\frac{A}{B} \text{ Fuß}\right]. \text{ Nun ist aber}$$

$$ab = \frac{\partial i}{\partial d} . [E'']$$

$$\text{oder } \frac{\partial i}{\partial d} = \frac{m}{E''},$$

$$\text{folglich } \frac{\partial I}{\partial D} = \frac{m}{E''} . \left[\frac{A}{B} \text{ Fuß}\right] = \mu$$

Mithin erhalten wir μ im Maßstabe $E'' : \frac{A}{B}$ Fuß oder

$$1' = \frac{B}{A} . E''.$$

Die auf die beschriebene Weise erhaltenen Werte von μ werden von der Linie Oy aus auf der zugehörigen Wasserlinie aufgetragen und die resultierenden Punkte durch eine Curve (III) verbunden, welche das Diagramm der Krümmungsradien der Enveloppen der Wasserlinien darstellt und uns in den Stand setzt, für jede beliebige Tauchung den Krümmungsmittelpunkt in den Constructionsplan einzutragen und mithin die Größe a (den Hebelarm des die Neigung bewirkenden Gewichtes) abzulesen.

Die praktische Anwendung der im vorhergehenden entwickelten Methode wird aus folgendem Beispiele klar werden.

Während die Panzerung des Casemattschiffes TEGETTHOFF im Zuge war, wurde in einer Luke ein langes Pendel installiert und die Einschiffung der schweren und weit von der Schiffsmitte entfernten Platten der Casematt-Langwände und des mittleren Panzergürtels benützt, um 8 verschiedene Beobachtungen anzustellen, von denen 2 missglückten, während die übrigen brauchbare Resultate ergaben.

Die bezüglichen Beobachtungs- und Berechnungsresultate sind in der folgenden Tabelle übersichtlich zusammengestellt:

Benennungen	Versuch Nr. 1	2	4	6	7	8	
Datum des Versuches	22/1	24/1	21/2	22/6	2/7	9/7	1880
Tiefgang vor der Belastung, achter	18′ 11 1/2″	19′ 1/2″	19′ 6 1/4″	23′ 1 1/4″	23′ 2″	23′ 4 1/4″	Wiener Maß
" " " ", vorne	12′ 6″	12′ 7″	12′ 7 1/2″	14′ 4 3/4″	14′ 8 1/4″	14′ 9 3/4″	"
Entsprechendes Deplacement D_0 =	4050	4080	4180	5260	5334	5391	Tons
Größe des die Neigung bewirkenden Gewichtes P =	18·05	17·32	18·16	14·07	16·97	15·89	"
Sein Hebelarm a =	31·67	29·50	29·43	33·75	33·83	33·75	Wiener Maß
Länge des für die Beobachtung verwendeten Pendels	33′ 1″	29′ 8″	29′ 8″	30′ 10 1/2″	30′ 8″	30′ 8″	"
Ausschlag des Pendels vor der Belastung	8·5″	11·42″	2·62″	5·60″	— 11·17″	4·04″	Neigungen nach steuerbord sind positiv, nach backbord negativ gerechnet.
" " " nach "	12·96″	14·92″	— 1·04″	1·80″	— 6·76″	— 0·01″	
Wahrscheinliche Unsicherheit der Pendelablesung	3/16″	3/16″	1 1/4‴	1/8″	1/32″	1/2‴	
Neigung vor der Belastung (im Bogenmaß) α_0 =	0·02141	0·03209	0·00735	0·01511	—0·03034	0·01099	
Neigungszuwachs infolge der Belastung α_1 =	0·01124	0·00984	—0·01031	—0·01025	0·01198	—0·01132	
$\frac{Pa}{D\alpha_1}$ =	12·557	12·727	12·40	8·808	8·984	8·787	
Correcturglied $\alpha_0(\alpha_0 + \frac{1}{2}\alpha_1)$ =	0·00058	0·00118	0·00001	0·00015	0·00074	0·00005	
$\varrho_0 = \frac{Pa}{D\alpha_1}[1 - \alpha_0(\alpha_0 + \frac{1}{2}\alpha_1)]$ =	12·55′	12·71′	12·40′	8·81′	8·98′	8 79″	Wiener Maß
Metacenterhöhe über die Constructionswasserlinie (den bezüglichen Diagrammen entnommen) R =	9·04′	8·96′	8·71′	7·08′	7·00′	6·92′	"
Tiefe des Schiffsschwerpunktes unter der Constructionswasserlinie (vor der Belastung) $\varrho_0 - R$ =	3·51′	3·75′	3·69′	1·73′	1·98′	1·87′	"

Die in der letzten Zeile der voranstehenden Tabelle ausgewiesenen Werte für die Tiefe des Schiffsschwerpunktes entsprechen verschiedenen Tauchungen und Zuladungsverhältnissen; um ein Urtheil darüber zu gewinnen, in wie weit die aus den verschiedenen Versuchen gewonnenen Resultate mit einander übereinstimmen, wird es demnach nöthig sein, sie sämmtlich auf ein und denselben Stauungszustand, etwa auf den, welcher bei der Abführung des letzten Versuches statthatte, zu reducieren. Dies geschieht, indem man die den gefundenen Schwerpunktslagen entsprechenden Höhenmomente aufstellt, die Höhenmomente der bis zur Abführung des Versuches Nr. 8 eingeschifften Gewichte hiezu addiert, und die so corrigierten Momente durch das Deplacement dividiert. Der Quotient ist die corrigierte Tiefe der Schwerpunktes.

Auf diese Weise erhielt man für die Tiefe des Schwerpunktes unter der Constructionswasserlinie bei dem vor Versuch Nr. 8 stattgehabten Stauungszustande und einem Deplacement von 5391 Tons folgende Werte:

Auf Basis das Versuches Nr. 1 . . . 1·42 W.-Fuß
" " " " " 2 . . . 1·45 "
" " " " " 4 . . . 1·70 "
" " " " " 6 . . . 1·45 "
" " " " " 7 . . . 1·79 "
" " " " " 8 . . . 1·87 "

Es wäre unrichtig, das arithmetische Mittel dieser Zahlen als den wahrscheinlichsten Wert der Schwerpunktstiefe zu betrachten, nachdem ja die Genauigkeit der Pendelablesung, wie aus der vorangegangenen Tabelle zu ersehen, bei den verschiedenen Versuchen eine sehr verschiedene war, nämlich

$^3/_{16}''$, $^3/_{16}''$, $1^1/_4'''$, $^1/_8''$, $^1/_{32}''$, $^1/_2'''$

oder . . . . . 18, 18, 10, 12, 3, 4 Achtellinien.

Nachdem die Güte (oder Verlässlichkeit) der einzelnen Beobachtungen im umgekehrten Verhältnis zur Unsicherheit der Pendelablesung stehen muss, so werden wir das Güteverhältnis der Beobachtungen am besten dadurch darstellen, wenn wir das kleinste gemeinschaftliche Vielfache (d. i. 180 Achtellinien) dieser die Unsicherheit der Pendelablesung repräsentirenden Zahlen durch die einzelnen Zahlen dividieren.

Die Güte der Versuche ....Nr. 1, 2, 4, 6, 7, 8

steht demnach im Verhältnisse ...... $\frac{180}{18} : \frac{180}{18} : \frac{180}{10} : \frac{180}{12} : \frac{180}{3} : \frac{180}{4}$

$= 10 : 10 : 18 : 15 : 60 : 45$

und der wahrscheinliche Mittelwert der

Schwerpunktstiefen .... 1·42, 1·45, 1·70, 1·45, 1·79, 1·87

wird sein: .... $\frac{10.1{\cdot}42 + 10.1{\cdot}45 + 18.1{\cdot}70 + 15.1{\cdot}45 + 60.1{\cdot}79 + 45.1{\cdot}87}{10 + 10 + 18 + 15 + 60 + 45}$

$=$ **1·73** Wiener Fuß unter der Constructionswasserlinie.

Berechnen wir das diesem Werte entsprechende Höhenmoment und schlagen das Moment jener Theile des Schiffskörpers hinzu, welche bei Versuch Nr. 8 noch fehlten, bringen hingegen das Moment der bei jenem Versuche vorhandenen Theile der Zuladung in Abschlag, so erhalten wir für den bloßen Schiffskörper eine Tiefe des Schwerpunktes von **2·30′** unter der Constructionswasserlinie.

Bringen wir hingegen das Moment der sämmtlichen noch fehlenden Theile der Zuladung in Zuschlag, so erhalten wir für das dampfklare und mit halben Consumvorräthen versehene Schiff eine Tiefe des Schwerpunktes von **0·90′** W. M. unter der Constructionswasserlinie, welcher ein metacentrisches Intervall (Höhe des Metacenters über den Schiffsschwerpunkt) von **5·30′** W. M. entspricht.

Was die Genauigkeit der erlangten Resultate anbelangt, deren Beurtheilung selbstverständlich von höchstem Interesse sein muss, so hängt dieselbe offenbar hauptsächlich von der Genauigkeit der Pendelbeobachtung ab. In der Formel

$$\varrho_0 = \frac{P\,a}{D_0\,\alpha_1}\left[1 - \alpha_0\left(\alpha_0 + \tfrac{1}{2}\,\alpha_1\right)\right]$$

ist, wie wir aus der Tabelle der Berechnungsresultate ersehen, das Correctionsglied $\alpha_0\left(\alpha_0 + \frac{1}{2}\,\alpha_1\right)$ ohne praktische Bedeutung.

Setzen wir demnach kurzweg......... $\varrho_0 = \dfrac{P\,a}{D_0\,\alpha_1}$

so erhalten wir .... $\dfrac{\partial\,\varrho_0}{\partial\,\alpha_1} = -\dfrac{P\,a}{D_0\,\alpha_1^{\,2}}$

folglich entspricht einem kleinen Fehler $\varDelta\,\alpha_1$ der Fehler

$$\varDelta\,\varrho_0 = \frac{P\,a}{D_0\,\alpha_1^{\,2}}\,\varDelta\,\alpha_1 = \frac{\varDelta\,\alpha_1}{\alpha_1}\,.\,\varrho_0.$$

Den Wert $\dfrac{\varDelta\,\alpha_1}{\alpha_1}$ erhalten wir direct, indem wir die aus der Tabelle ersichtliche „wahrscheinliche Unsicherheit der Pendelablesung“ durch die Differenz der „Pendelausschläge vor und nach der Belastung“ dividieren. Auf diese Weise erhalten wir

für den Versuch....... Nr.	1,	2,	4,	6,	7,	8
$\dfrac{\varDelta\,\alpha_1}{\alpha_1}$ =................	0·042,	0·053,	0·028,	0·032,	0·0071,	0·010
mithin $\varDelta\,\varrho_0 = \dfrac{\varDelta\,\alpha_1}{\alpha_1}\,\varrho_0$ =	0·52,	0.68,	0·35,	0·28,	0·06,	0·09

Vergleichen wir hiemit die Differenzen zwischen der von uns berechneten, den Stauungsverhältnissen des Versuches Nr. 8 entsprechenden mittleren Schwerpunktstiefe von 1·73′ und den aus Versuch Nr. 1 bis 8 direct erhaltenen Werten, nämlich 0·31, 0·28, 0·03, 0·28, 0·06, 0·09, so zeigt sich eine in Anbetracht der Unsicherheit solcher Fehlerberechnungen überraschende Übereinstimmung. Während nämlich bei Versuch Nr. 4 die genaue Übereinstimmung des Versuchsresultates mit dem berechneten Mittelwerte offenbar nur eine zufällige ist, sind bei Versuch Nr. 6, 7 und 8 die berechneten wahrscheinlichen Maximalfehler geradezu identisch mit den factischen Abweichungen vom Mittelwerte und auch bei Versuch Nr. 1 und 2 liegen diese Abweichungen innerhalb der berechneten wahrscheinlichen Maxima und sind gleich diesen relativ ziemlich groß.

Wir können demnach mit großer Wahrscheinlichkeit annehmen, dass der Fehler der berechneten Schwerpunktstiefe nicht mehr betrage als der wahrscheinliche Fehler des Versuches Nr. 7, nämlich 0·06′ W. M.

Schießversuche der Fr. Krupp'schen Gusstahlfabrik im März 1882 [1]).

Gleich wie in früheren Jahren hat die Krupp'sche Gusstahlfabrik auf ihrem Schießplatze bei Meppen auch heuer ein größeres Probeschießen durchgeführt, dessen Hauptzweck darin bestand, die Leistungsfähigkeit des neuesten Krupp'schen Artillerie-Materials vor den Delegierten verschiedener Armeen und Marinen zu constatieren.

Insoweit dieses neue Material namentlich die Marine und die Küstenartillerie interessiert, d. h. insoweit es sich um 30 und 35 Kaliber lange Rohre mittleren und großen Kalibers, sowie um 3·5 Kaliber lange Panzergeschosse und um 4 Kaliber lange Zündergranaten handelt, wurde in diesen *„Mittheilungen“* schon in den Jahrgängen 1880 und 1881 einiges gebracht, aber an Versuchsdaten konnte damals nicht viel geboten werden. Das Wichtigste in dieser Hinsicht war die Tabelle über die Erprobung der 30 Kaliber langen 15 *cm*-Kanone (Jahrgang 1880, Seite 702 und 703) und die auf Seite 429 bis 434 der vorjährigen *„Mittheilungen“* besprochene Erprobung der 30 Kaliber langen 26 *cm*-Kanone. Die auf Basis der durchgeführten Vorversuche und Rechnungen aufgestellte Tabelle [2]) über die Leistungsfähigkeit der langen Geschütze war zwar sehr interessant, aber sie drückte eben nur die Erwartungen der Firma Krupp aus und diese mussten — das 30 Kaliner lange 15 *cm*-Rohr ausgenommen — erst durch die Praxis gerechtfertigt werden.

Der heuer am 29. und 30. März durchgeführte Versuch bringt nun wieder ein Stück des Beweises, dass die Firma Krupp in der erwähnten Tabelle keineswegs mehr versprach, als sie zu leisten vermag; nachdem sich aber diesmal der Beweis auf die 35 Kaliber langen 30·5 und 15 *cm*-Kanonen erstreckt, und nachdem ferner auch Daten über die Leistungsfähigkeit der 35 Kaliber langen 28 *cm*-Rohre vorliegen, so ist im allgemeinen das 35 Kaliber lange Geschützsystem bis inclusive 30·5 *cm*-Kaliber als erprobt anzusehen. — Selbstverständlich regen die Leistungen dieser Geschütze zu mannigfachen Vergleichen an, die später folgen; zunächst sei das Material und das Gesammtergebnis der Versuche besprochen.

1. Die 35 Kaliber lange 30·5 *cm*-Küstenkanone.

Das Rohr ist gleich dem 28 *cm*-Rohr der k. k. Marine ein Mantelringrohr, d. h. es geht die Kernröhre nur von der Mündung bis zur vorderen Querlochfläche und den Verschluss nimmt daher nicht der Kern, sondern ein mit seinem vorderen Theile die Kernröhre umschließender Mantel auf; dieser Mantel, dessen rückwärtiger Theil das Bodenstück des Rohres bildet, muss daher beim Schusse den Längenzug aufnehmen, welcher durch den Verschluss auf den Mantel übertragen wird. Man ersieht sofort, dass durch diese Anordnung eine theilweise Entlastung der Kernröhre erzielt und die Schwierigkeit der Erzeugung etwas verringert wird; letzteres aus dem Grunde, weil das Schmieden und Bearbeiten eines 35 Kaliber langen

[1]) Benützte Qellen: Bericht Nr. 31 der Firma Krupp, officielle Berichte, Journale und Fachzeitschriften.

[2]) Theilweise in den *„Mittheilungen“*, Jahrgang 1880, Seite 700, reproduciert.

Kernes, welcher des Verschlusses und des Längenzuges halber im rückwärtigen Theile einen verhältnismäßig sehr großen Durchmesser haben müsste, gewiss nicht zu den leicht auszuführenden Manipulationen gezählt werden kann. Die Bereifung von Kern und Mantel wird auf die bei den Ringrohren übliche Weise bewirkt. — Die Bohrung für Kupferbandführung hat ein gezogenes konisches Geschosslager und Parallelzüge mit Progressivdrall.

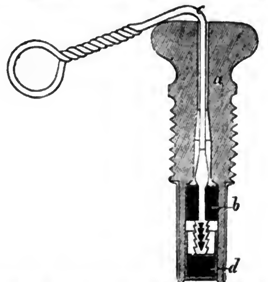
Der Verschluss des Rohres ist für Centralzündung mittels der Krupp'schen Frictionszündschraube eingerichtet.

Die Laffete war eine ältere Küstenlaffete mit hydraulischer Bremse, welche schon bei der Erprobung der 35·5 *cm*-Kanone benützt wurde. Um sie für die 30·5 *cm*-Kanone verwenden zu können, wurden Zapfenringe und ein Richtzapfenring angebracht. Oberlaffete und Rahmen wogen zusammen 32.750 *kg*. Die Laffette hatte eine Feuerhöhe von 2·67 *m* und gestattete 2·1 *m* Rücklauf und Elevationen von — 6° bis + 18°.

Die Geschosse, blind adjustirte 3·5 Kaliber lange Panzer- und 4 Kaliber lange Zündergranaten von 455 *kg* Gewicht, waren für Kupferbandführung und Eisencentrirung eingerichtet; es hat somit die Firma neuerdings auf die Eisencentrierung zurückgegriffen [1]), was insoferne von Bedeutung ist, als bei der Eisencentrierung der oberste Theil des Geschosscylinders nicht geschwächt und zugleich die Erzeugung der Geschosse vereinfacht wird. Das nahe dem Boden des Projectiles situierte kupferne Führungsband war konisch geformt, wodurch das Vorschieben des Geschosses beim Laden begrenzt, ein fester Anschluss des Bandes an den Kardusraum erzielt und hiedurch dem raschen Fortschreiten der Ausbrennungen vorgebeugt wird.

Die Ladung, 147 *kg*, bestand aus 3 Kardusen à 49 *kg*; das Pulver war 1-canaliges prismatisches Pulver der „Vereinigten Rheinisch-Westphälischen Pulverfabriken" und hatte die Dichte 1·82. Die Kardussäcke waren aus Nessel (Baumwollstoff) gefertigt und an der rückwärtigen Bodenfläche mit einem Lappen versehen, welcher beim Laden weggerissen werden sollte.

Das Entzündungsmittel war die Krupp'sche Frictionszündschraube (siehe nebenstehende Figur); dieselbe ist eigentlich ein Frictionsbrandel und besteht aus der stählernen Schraube *a*, dem Reibedraht *c*, dem Frictionsröhrchen *b* und der Schlagladung *d*. Die Schraube wird am Gewindtheile gut getalgt, mit der Hand oder wenn nöthig mittels eines eigenen Schlüssels vollkommen in das Brandellager eingeschraubt und hierauf der Reibedraht aufgebogen. Zum Abfeuern wird ein ziemlich kräftiger, stetiger (nicht schnellender) Zug ausgeübt. Hiebei wird der gezahnte Theil des Reibedrahtes durch den Frictionssatz gezogen, dadurch dieser entzündet und die Schlagladung (früher eine kupferne Kapsel mit Zündsatz, jetzt ein achsial durchlochter, gepresster Pulvercylinder) förmlich in die Karduse geschossen.



[1]) Siehe die „*Mittheilungen*", Jahrgang 1880, Note 2. auf Seite 695, nach welcher die Krupp'sche Fabrik auf die Eisencentrierung nicht weiter reflectieren wollte.

Der Reibedraht kann beim Abfeuern nur soweit zurückgezogen werden, bis sich seine konische Verstärkung an die konische Verengung der Durchbohrung der Schraube *a* schmiegt, wodurch beim Schusse in achsialer Richtung ein nahezu gasdichter Abschluss erzielt wird. Dem Entweichen der Pulvergase längs der Mantelfläche der Schraube beugt das Eintalgen der Gewinde vor; außerdem wird durch die Fettung auch das Ein- und Ausschrauben der Frictionszündsschraube wesentlich erleichtert.

2. Die 35 Kaliber lange 15 *cm*-Küstenkanone.

Das Rohr ist nach denselben Grundsätzen wie das in 1. besprochene 30·5 *cm*-Rohr construiert. Die Laffete war eine ältere Küstenlaffete von 5368 *kg* Gewicht; die Feuerhöhe betrug 2·18 *m*, die zulässige Elevation — 6° bis + 30°. Die Geschosse, blind adjustierte, 3·35 Kaliber lange Panzer- und 4 Kaliber lange Zündergranaten, waren den vorbeschriebenen ähnlich construiert und wogen je 51 *kg*. Die Ladung bestand aus 17 *kg* 1-canaligem prismatischen Pulver von der Dichte 1·75; das Entzündungsmittel war die Frictionszündschraube.

3. Wichtige Daten über die 35 Kaliber langen 30·5 und 15 *cm*-Küstenkanonen.

Der leichteren Übersicht und des besseren Vergleiches wegen folgen im Nachstehenden die wichtigsten Daten der in 1. und 2. besprochenen Geschütze.

35 Kaliber lange Küstenkanone	Kaliber	Ganze Länge des Rohres		Länge der Bohrung		Gewicht des Rohres sammt Verschluss	Der Parallelzüge			Breite der Felder	Enddralllänge	Gewicht der 3·5 Kaliber langen Panzer- und 4 Kaliber langen Zündergranaten	Gewicht der Ladung (prismatisches Pulver)	Ladungsquotient
							Zahl	Tiefe	Breite					
	mm		Klb.	*mm*	Klb.	*kg*		*mm*			Klb.	*kg*		
30·5 *cm*	305	10700	35	9770	32	49700	68	1·75	9	4·5	25	455	147	1/3
15 *cm*	149·1	5220	35	4800	32	4750	36	1·5	9	4·5	25	51	17	1/3

4. Durchführung der Versuche und Hauptresultate.

Die Versuche zerfallen in zwei Theile:

a) Schießen aus beiden Geschützen gegen verticale Ziele und gegen die freie Ebene;

b) Panzerschießen aus dem 15 *cm*-Geschütze.

Die Hauptresultate der Versuche ad *a*) sind aus der Tabelle *A* auf Seite 393 zu entnehmen, daher in dieser Richtung nur einige Zusatz-

bemerkungen nothwendig sind [1]). Das Materiale befriedigte im allgemeinen vollkommen, nur die 15 *cm*-Laffete sprang heftig und von den Frictionszündschrauben versagten vier Stück; bei zweien riss infolge der Ungeübtheit des Abfeuernden der Frictionsdraht, eine zündete nicht, weil man vergessen hatte, den Lappen am Boden der Karduse wegzureißen [2]), und die vierte versagte, weil infolge der großen Elevation Pulverschleim in den Zündcanal gedrungen war.

Beim Panzerschießen aus dem 15 *cm*-Geschütze kamen blind adjustierte Stahlgranaten von 49·7 *kg* Gewicht zur Verwendung; die Ladung bestand aus 17 *kg* eincanaligem prismatischem Pulver, die Distanz der Ziele betrug 150 *m*. Die Geschosse hatten eine Auftreffgeschwindigkeit von 533·5 *m* und eine totale Auftreffenergie von 721 Metertonnen.

Schuss Nr. 1 wurde gegen ein senkrecht zur Schusslinie gestelltes Ziel gelöst, das aus zwei Stück 7-zölligen (18 *cm*) schmiedeisernen Walzplatten englischer Provenienz und einer 10-zölligen (25 *cm*) Zwischenlage aus Holz bestand. Das normal auftreffende Geschoss gieng mit Kraftüberschuss durch das Ziel und wurde 300 *m* hinter demselben unversehrt aufgefunden; die Längenstauchung des Projectiles betrug bloß 1 *mm*, eine Vergrößerung des Geschossdurchmessers hatte nicht stattgefunden.

Schuss Nr. 2 wurde gegen ein unter 55° schräg zur Schusslinie gestelltes Ziel gefeuert; dieses Ziel bestand aus einer, gleichfalls aus England bezogenen, 8-zölligen (20 *cm*) schmiedeisernen Walzplatte, einer 10-zölligen (25 *cm*) Holzrücklage und einer 1-zölligen (2·5 *cm*) Innenhaut. Das Geschoss durchschlug das Ziel und zerschellte hiebei; die meisten Bruchstücke lagen hinter dem Ziele, einige befanden sich im Schussloche und vor der Platte.

5. Vergleiche und Reflexionen.

Vor allem ist es interessant, zu erfahren, ob die neuen 30 und 35 Kaliber langen Rohre das leisten, was ihnen die Firma Krupp zumuthete und durch die schon früher erwähnte Tabelle (Seite 700 der „*Mittheilungen*“, Jahrgang 1880) zum Ausdruck brachte. Um dies auf möglichst bequeme Weise zu ersehen, sind in der Tabelle auf Seite 394 einige der Hauptdaten neben einander gestellt.

---

[1]) Die Tabelle enthält nur die Resultate des Probeschießens, der Bericht der Firma Krupp hingegen weist sowohl bei den 35 Kaliber langen Rohren als auch bei anderen Geschützen überdies die Resultate anderer Versuche aus.

[2]) Befremdet, weil bei den Versuchen mit dem 28 *cm*-Geschütze in Pola wiederholt absichtlich Kardusen ohne Bodenlappen (d. h. Kardusen, bei denen der Boden des Sackes überhaupt nicht ausgeschnitten ist) benützt wurden und trotzdem die Ladung beim Gebrauche der Krupp'schen Frictionsschraube regelmäßig gezündet wurde, wenn dies nicht durch besondere Ursachen sehr erschwert oder unmöglich gemacht war.

Tabelle *A*. Versuchsresultate mit 35 Kaliber langen 30·5 *cm* und 15 *cm* Krupp'schen Küstenkanonen neuester Construction.

Versuchsort und Tag		Geschütz		Geschoss- Art [1])	Geschoss- Gewicht *kg*	Ladung prismatisches Pulver	Ladung Gewicht *kg*	Anfänglicher Verbrennungsraum *kbdm*	Ladungsdichte	Entzündungsmittel	Schusszahl	Bodendruck [2]) nach den Anzeigen des Rodman-Apparates (Atmosphären)	Bodendruck [2]) nach den Anzeigen des Noble'schen Crusher's (Atmosphären)	Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung *m*	nach den Anzeigen zweier Chronographen 100*m* vor der Mündung *m*	300*m* vor der Mündung *m*	2000 *m* vor der Mündung *m*	Energie des Geschosses an der Mündung totale (Metertonnen)	pro Centimeter Geschossumfang (Metertonnen)	Durchschlagsvermögen des Geschosses an der Mündung nach der Formel der Spezia-Commission *mm*	Elevation, respective Aufsatzhöhe [3])	Distanz der Scheibe *m*	Mittlere Entfernung des ersten Anfschlages von der Mündung *m*	Mittlere Abweichung [4]) nach der Länge *m*	Seite *m*	Höhe *m*
Meppen, 1882	29./3.	30·5 *cm*	Küstenkanonen	P. G. 3·5 Klb. lang	455	eincanalig, Dichte 1·82, Marke H 3·82; 3 Kardus. à 49 *kg*	147	177	·831	Krupp'sche Frictionszündschraube	5	2625	2830	525	522	516	463	6390	66·68	571	2° 17½'	2026	2074	.	·24	·62
	30./3.										5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15°	.	9443	52	5·68	
	29./3.			Z. G. 4 Kalib. lang							5	2680	2795	523	520	513	460	6339	66·15	.	2° 17½'	2026	2079	.	·43	·62
											5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	15°	.	9372	57·3	1·76	.
	30./3.	15 *cm*		P. G. 3·35 Klb. lang	51	eincanalig, Dichte 1·75, Marke Sp. 6·79	17	20·7	·821		5	2445	2520	538	531	.	417	751·5	16·04	266	2° 19'	2026	Resultate aus 10 Schüssen: 2059	.	·32	·74
				Z. G. 4 Kalib. lang							5	2405	2470	533	526	.	409	738	15·75	.	2° 19'	2026	Resultate aus 8 Schüssen: 2070	.	·54	·77
	29./3.										10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20°	.	8909	68·4	12·90	.

[1]) P. G. bezeichnet Panzer-, Z. G. Zündergranaten; die Geschosse waren für Kupferbandführung und Eisencentrierung eingerichtet.

[2]) Beim 30·5 *cm* wurden zum Messen der Gasdrücke ein Rodman-Apparat und zwei Crusher, beim 15 *cm* nur ein Rodman-Apparat und ein Crusher verwendet.

[3]) Die kleinen Elevationen sind aus den in den Krupp'schen Berichten angegebenen Aufsatzhöhen berechnet, und gehören annähernd der Scheibendistanz (2026 *m*) zu.

[4]) Wo nach der Scheibe geschossen wurde, fehlt die mittlere Längenabweichung; dagegen beim Schießen nach der freien Ebene die mittlere Höhenabweichung.

Benennung	35 Kaliber lange				30 Kaliber lange			
	berechnete	erprobte	berechnete	erprobte	berechnete	erprobte	berechnete	erprobte
	30·5 cm		15 cm		26 cm		15 cm	
	Kanone							
Kaliber des Rohres ... *mm*	305	305	149·1	149·1	260	260	149·1	152·4
Gewicht des Rohres .... *kg*	48200	49700	4750	4750	25000	25600	4200	4200
Gewicht des Panzergeschosses .... „	329	455	38 5	51	205	206·5	38·5	50
Gewicht der Ladung .... „	132	147	17	17	83	83	17	15
Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses .... *m*	605	525	605	538	575	596	575	516
Anfangsenergie des Geschosses, totale ....M.-T.	6138	6390	718	751·5	3445	3738	649	679
Anfangsenergie des Geschosses pro Centimeter Umfang ...........M.-T.	64·06	66 68	15·33	16·04	42·18	45·76	13·86	14·18
Bodendruck im Mittel. Atm.	—	2728	—	2483	—	3120	—	2678

Diese Zahlen zeigen, dass die erprobten Geschütze durchgehends mehr leisten, als erwartet wurde; die Richtigkeit dieser Folgerung wird durch die Verschiedenheit der Geschossgewichte desselben Kalibers nicht alteriert, denn der Maßstab für die Leistungsfähigkeit eines Geschützes ist die Energie des Geschosses; in dieser Hinsicht ist es daher nahezu gleichgiltig, ob — wie in der Tabelle des Jahrganges 1880 — Panzergeschosse von circa 2·8 Kaliber Länge oder — wie größtentheils bei den Proben — 3·5, beziehungsweise 3·35 Kaliber lange Panzerprojectile in Betracht, respective zur Verwendung kamen.

Ein anderer wichtiger Factor sind die Gasdrücke. Die oben angeführten Zahlen zeigen, dass die neuesten, mit den 35 Kaliber langen Rohren erhaltenen Resultate in besonders hohem Grade befriedigen; denn 2700, respective 2500 Atmosphären Bodendruck bei modernen 30·5 *cm*, beziehungsweise 15 *cm*-Krupprohren sind ganz — harmlos. Dagegen waren die Gasdrücke bei den 30 Kaliber langen Rohren, wenn auch nicht gefährlich, doch immerhin ziemlich groß [1]).

Es ist somit die Herabminderung der Gasdrücke bei den neuen Rohren ein bedeutender Fortschritt; ob derselbe mehr den „Vereinigten Rheinisch-Westphälischen Pulverfabriken“ oder der rationelleren Bohrungs- und Geschossconstruction zugeschrieben werden muss, kann hier nicht beurtheilt werden. Immerhin darf man jedoch hervorheben, dass unter gleichen Umständen die neuen Pulversorten sehr wenig von einander abweichende Resultate gaben. So wurden zum Beispiel beim 15 *cm*-Geschütze die angegebenen Mittel aus folgenden Anzeigen abgeleitet:

Rodman-Apparat: 2400, 2450, 2400, 2530, 2450 Mittel; 2445 Atmosphären
Noble'sche Crushers: 2550, 2500, 2540, 2500, 2500 „ ; 2520 „

[1]) Bei kleineren Ladungen traten übrigens erheblich kleinere Gasdrücke auf, ohne dass die Leistung besonders verringert wurde. So betrug beim 26 *cm*-Geschütze mit 80 *kg* Ladung des gleichen Pulvers der Bodendruck im Mittel 3000 Atmosphären, die anfängliche lebendige Kraft pro Centimeter Geschossumfang 43·78 Metertonnen.

Die Leistungen der neuen Rohre mit jenen der bereits eingeführten, viel kürzeren zu vergleichen, ist eigentlich unstatthaft. Wenn wir aber hier trotzdem einen Vergleich durchführen, so geschieht es nur, um zu zeigen, wie die Leistungsfähigkeit der Rohre und die Ausnützung des Rohrmateriales zunahm und zunimmt.

Krupp'sche 15 *cm*-Kanone	des Rohres			Gewicht des		Anfangsenergie des Geschosses		
	Kaliber	Gewicht (inclusive Verschluss)	Länge	des Geschosses	der Ladung	totale	pro *cm* Umfang	pro 1000 *kg* Rohrgewicht
	mm	*kg*	Kalib.	*kg*		Metertonnen		
Kurzes Ringrohr der deutschen Marine	149·1	3500	22	34·5	7·5	350	7·5	100
Langes Ringrohr der deutschen Marine	149·1	4000	25·8	35·5	8·5	440	9·4	110
30 Kaliber langes Proberohr	152·4	4200	30	50	15	679	14·2	162
35 Kaliber langes Proberohr	149·1	4750	35	51	17	752	16·0	159

Kleidet man diese Zahlen in Worte und berücksichtigt hiebei, dass die eingestellten Rohre der kaiserlich deutschen Marine gleichfalls moderne Constructionen repräsentieren, so gelangt man zu folgendem Satze: Die Leistungsfähigkeit der neuen langen Rohre und die Ausnützung ihres Rohrmateriales ist um circa 60% größer als bei den bereits eingeführten neueren, jedoch minder langen Krupp-Rohren [1]).

Mit dieser Folgerung möge die Besprechung der 30 und 35 Kaliber langen Rohre abgeschlossen und nunmehr zu dem für die Marine minder wichtigen Theil des diesjährigen Probeschießens der Firma Krupp übergegangen werden.

6. Erprobung eines 21 *cm*-Hinterladmörsers.

Das mit Progressivdrall gezogene Rohr hat 209·3 *mm* Kaliber und wiegt sammt Verschluss 1165 *kg*; seine Totallänge beträgt 6·35, seine Bohrungslänge 5 Kaliber. Die Laffete ist um ein fixes Mittelpivot drehbar und mit einer Zahnbogenrichtmaschine versehen, welche 25 bis 60° Elevation gestattet. Die Versuchsgeschosse waren stählerne Diaphragma-Shrapnels, Stahlgranaten und Torpedogranaten; das benützte Pulver war grobkörniges 6—10 *mm* Geschützpulver.

Die Shrapnels des ersten Versuchstages waren 2·3 Kaliber lang, wogen adjustiert 91 *kg*, enthielten 1 *kg* Sprengladung und 730 bis 735 Schrote von je 60 *g* Gewicht; der Zünder war ein Doppel- (Zeit- und Aufschlag-) Zünder mit zwei Satzringen von 28 Secunden Brenndauer. Bei den fünf Würfen, welche gegen ein horizontales Bretterziel von 150 *m* Länge und 100 *m*

[1]) Die Ausnützungs-Coefficienten der Rohrmaterie einiger älterer schwerer Krupp-Rohre und mehrerer fremdländischer Rohre großen Kalibers sind im Jahrgang 1878, Seite 465, dieser »*Mittheilungen*« angegeben.

Breite abgegeben wurden, betrug die Distanz bis zur Mitte des Zieles 3130 *m*, die Ladung 3·6 *kg*, die Elevation 36°; die Zünder wurden auf 22·7 Secunden tempiert. Das Sprengintervall war durchschnittlich etwas zu klein (dreimal negativ), die Gesammtzahl der Treffer 1439.

Die Shrapnels des 2. Versuchstages waren die gleichen, doch enthielten sie bei 1690 Schrote à 26 *g* Gewicht. Das Ziel versinnlichte eine Batterie von vier Geschützen und war 100 *m* lang und 80 *m* breit; die Distanz der Zielmitte 1900 *m*. Es wurden wieder fünf Würfe mit 2·3 *k* Ladung, 33° bis $31^1/_2$° Elevation und 15·7 bis 16° Tempierung abgegeben; die Resultate waren ungünstig, denn das Sprengintervall war durchschnittlich zu klein.

Die Stahlgranaten von 3·5 Kaliber Länge und 91 *k* Gewicht enthielten 14·5 *kg* Sprengladung und wurden mit 2·3 *kg* Ladung und 28° Elevation gegen dasselbe Ziel geworfen; fünf Würfe giengen zu kurz, einer zu weit [1]), einer traf das Ziel. Die ausgeworfenen Trichter hatten oben 1 *m* bis 4·7 *m* Durchmesser und 0·5 bis 1·7 *m* Tiefe, die Geschossprengstücke wurden durchschnittlich 200 bis 300 *m* weit herumgeschleudert.

Die Torpedogranaten waren 6 Kaliber lange, dünnwandige Stahlgeschosse von 95 *kg* Gewicht, wovon 36 *kg* auf die Sprengladung entfielen. Da die gezogene Bohrung des Mörsers nur circa 4 Kaliber lang ist, ragten die geladenen Granaten weit aus der Mündung. Die beiden Würfe wurden mit 1·6 *kg* Ladung und 35° Elevation gemacht; die Distanz des Aufschlages betrug 1091 und 1093 *m*, der gemeinsame Trichter hatte 1·8 *m* bis 2 *m* Tiefe und war oben 8 *m* lang und 5 *m* breit.

7. Erprobung der 15 *cm*-Pivotkanone im festen Fundament.

Diese neue Construction Krupp's, deren wir schon in den »*Mittheilungen*« ex 1879, Seite 210 bis 266, gedachten, bezweckt die vollständige Aufhebung des Rücklaufes bei Schiffs- und Küstengeschützen. Die Schildzapfen ruhen in zwei Laffetenwänden, welche derart mit einer starken, fest fundamentierten Verticalachse verbunden sind, dass der Rückstoß von dieser und dem Fundamente aufgenommen wird. Zur Ertheilung der Höhen- und Seitenrichtung dienen eigene Rädermechanismen, zur Fixierung der Richtungen Bremsen. — Das aptierte Versuchsrohr war eine lange 15 *cm*-Ringkanone von 4350 *kg* Gewicht, die 5 Stück 2·8 Kaliber langen Geschosse wogen 31·5 *kg* und wurden mit 8 *kg* prismatischem Pulver C/68 geschossen. Die Resultate befriedigten; auf das Rohr gelegte Steine, Münzen etc. wurden beim Schusse nicht verrückt, Fundament und Mechanismen zeigten nach Abführung des Versuches keine Veränderungen.

8. Erprobung der 15·5 *cm*-Kugelkopf-(Panzer-)Kanone.

Dieses Geschütz ist den Lesern der »*Mittheilungen*« aus früheren Publicationen (Jahrgang 1877, Seite 59 und 60, ferner Seite 602 bis 604; Jahrgang 1879, Seite 548 und 549, endlich Jahrgang 1881, Seite 461 bis 465) bekannt. Es sei daher nur erwähnt, dass die Constructionen seit den letzten, im Jahre 1879 durchgeführten Versuchen keine wesentlichen Änderungen erlitten, jedoch die ursprüngliche Visur durch die Rohrbohrung da-

[1]) Nach dem Weitschuss wurde mit $27^1/_2$° Elevation geschossen, nachdem sich aber hiebei eine zu kleine Schussweite ergab, sofort wieder auf 28° Elevation übergegangen.

durch beseitigt ist, dass am Rohre ein Aufsatz angebracht und im Panzerstande eine Visirscharte ausgeschnitten wurde.

Geschossen wurde gegen die Brustwehr der in 6. erwähnten Batterie und gegen die 2026 *m* ferne Scheibe. Beim Schiessen gegen die Brustwehr betrug die Distanz 2000 *m*, die Ladung bestand aus 6·5 *kg* prismatischem Pulver; die Geschosse waren scharf adjustierte Granaten von 2·8 Kaliber Länge und 35 *kg* Gewicht, wovon 2 *kg* auf die Sprengladung entfielen. Von den 11 Granaten trafen 5 die Brustwehr, 5 und jene des 1. (Probe-) Schusses giengen etwas zu kurz. Beim Explodieren der Granaten wurde deutlich wahrgenommen, dass eigentlich nur eine Theilung des Projectiles stattfand und der vordere Geschosstheil mit der raketenartig herausbrennenden Sprengladung weiter flog. Diese Erscheinung wird durch die starke Comprimierung der Sprengladung beim Schusse erklärt und war für die Firma Krupp der Hauptgrund, auch die Zündergranaten aus Stahl zu erzeugen; die größere Festigkeit des Stahles begünstigt nämlich die vollständigere Verbrennung und folglich auch die bessere Ausnützung der Sprengladung.

Die 12 Schüsse gegen die Scheibe wurden im Schnellfeuer mit blind adjustierten Granaten abgegeben. Die 2 ersten (Probe-) Schüsse abgerechnet, betrug die mittlere Höhen-, resp. Seitenabweichung 43·5 und 20·5 *cm*.

Die sämmtlichen Mechanismen des Geschützes, das bis jetzt im ganzen 450 Schüsse gelöst hat, functionierten anstandslos.

9. Erprobung der 8 *cm*-Pivot-Federkanone.

Dieses Geschütz stellt eine Neuerung der Pivotkanonen dar, welche schwächere Fundierungen gestattet. Es wird nämlich beim Schusse der erste Stoß auf sogenannte Belleville-Federn[1]) übertragen und hiedurch dem Rohre innerhalb seiner Schildzapfenhülse ein kleiner Rücklauf gestattet, was die Einwirkung des Rückstoßes auf die Laffete und den Unterbau erheblich mildert. Beim Versuchsgeschütze konnten die Federn, welche zwischen der Schildzapfenhülse und dem vorderen Rohrende angebracht waren, ausgeschaltet werden. Es wurden 3 Schüsse mit, 3 ohne Federung abgegeben; die Geschosse waren 4·3 *kg* schwer, die Ladung bestand aus 0·5 *kg* grobkörnigem Pulver. Die Wirkung des Rückstoßes wurde mittels Kupfercylindern von 25 *mm* Durchmesser und 40 *mm* Höhe gemessen, an welche sich das Rohr beim Schusse fest lehnte. Bei den Schüssen mit Federung wurden die Kupfercylinder im Mittel um 0·5 *mm* gestaucht und hiebei eine Rückspielung des Rohres in der Richtung der Seelenachse von 80 *mm* gemessen; bei den Schüssen ohne Federung, wo der Rückstoß directe auf die Kupfercylinder übertragen wurde, betrug die Comprimierung derselben 3·1 bis 3·5 *mm*.

Jos. Schwarz, k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur,

---

[1]) Diese Federn, sind Stahlscheiben *b* von tellerförmiger Gestalt, welche für Puffer in der aus der nebenstehenden Figur zu entnehmenden Weise an einander gereiht werden. Wirkt auf den Kopf des Puffers ein Stoß, so geben die federnden Teller, von denen sich der letzte mit seinem Rand gegen den Querriegel *c* stemmt, momentan etwas nach und die Mutter *d* des Pufferbolzens hebt sich vom Riegel *c* ab. — Die Verwendung von Belleville-Federn in der Artillerie (für Schlittenpuffer etc.) ist nicht neu; in der österreichischen Marine dürfte die bezügliche Frage zum erstenmale im Jahre 1878 ventiliert worden sein.

Über den Angriff der Artillerie auf Panzerschiffe.

Vortrag gehalten von Capitain Orde Browne in der Royal Artillery Institution, London.

Die meisten Officiere dürften der Behauptung zustimmen, dass es in einem wohl überdachten Kampfe sehr wünschenswert sei, sowohl die Gattung, als auch, innerhalb gewisser praktischer Grenzen, die Stärke des feindlichen Panzers zu kennen. In den meisten Fällen ist es wohl möglich, diese Daten zu erlangen, denn die Zahl der Panzerschiffe einer jeden Seemacht ist beschränkt. Außerdem werden diese Schiffe auch langsam genug gebaut, um noch vor ihrer Fertigstellung ein Bild derselben bezüglich des äußeren Aussehens und der Construction erlangen zu können. Es ist nöthig, dies vorauszusenden, denn nur unter dieser Voraussetzung kann das Nachfolgende von irgend welchem Werte sein.

Ein Gebot von Wichtigkeit ist es, dass man schon vor Beginn des Kampfes wenn möglich die Entscheidung getroffen habe, ob man das Geschützfeuer auf den gepanzerten Theil des feindlichen Schiffes, welcher sozusagen die vitalen Elemente enthält, concentieren werde, oder auf die weniger oder gar nicht geschützten Theile. Zum Zwecke der Unterscheidung wollen wir die erstere Angriffsweise den *„primären“* Angriff, die letztere den *„secundären“* nennen. Außer diesen beiden wäre noch der Angriff auf den Deckpanzer in Betracht zu ziehen, — eine für sich getrennte Frage, welche wir der Zweckmäßigkeit halber zwischen den primären und secundären Angriff stellen wollen.

Primäre und secundäre Angriffe werden am günstigsten mit den für jeden dieser Angriffe speciell geeigneten Munitionsgattungen zu unternehmen sein. Und aus diesem Grunde ist es von Wichtigkeit, einen oder den anderen Angriffsplan zu adoptieren und sorgfältig zu befolgen, statt ohne Unterschied auf jedes Panzerschiff Panzergeschosse zu feuern.

Der primäre Angriff.

Ob der gepanzerte Theil eines Schiffes durch irgend ein gegebenes Geschütz mit Vortheil angegriffen werden kann oder nicht, hängt von der Gattung und Stärke des Panzers ab. Stahl vertheilt den Choc auf seine ganze Masse, setzt daher dem einzelnen Schusse großen Widerstand entgegen, ist aber zugleich in Gefahr, dem anhaltenden Feuer schwächerer Geschütze zu unterliegen. Einen deutlichen Beweis hiefür lieferte das Vergleichsschießen gegen 55 *cm* Stahl- und Eisenpanzer zu Spezia im Jahre 1876. Der Stahl fiel nach und nach selbst unter dem Feuer des 25·4 *cm* Geschützes ab, eines Geschützes, welches sich der 55 *cm* Schmiedeeisenpanzerung gegenüber beinahe als unschädlich erwies. Dagegen hielt wieder die Stahlplatte das Geschoss des 100 Tonnen-Geschützes vollständig auf, wobei sie allerdings sehr stark ausgesprengt wurde. Hier widerstand die Platte und das Geschoss zersplitterte gänzlich; die Eisenpanzerung hingegen wurde vollständig durchschlagen. Beide Experimente wiederholte man mit denselben Resultaten; hieraus ergibt sich, dass das Durchschlagen des Stahlpanzers nicht angestrebt werden kann, wohl aber das Zertrümmern desselben.

Ein Schiff mit Stahlpanzer ist, da es dem einzelnen Schusse Widerstand leistet, außerordentlich dazu geeignet, um an einer kleinen Anzahl von schweren Geschützen mit wenig Schaden vorbeizulaufen, während es von dem anhaltenden Feuer selbst leichterer Geschütze leiden würde. Es wird somit von der voraussichtlichen Dauer eines Kampfes abhängen, ob es klüger sei, den Panzer oder die ungeschützten Theile des Schiffes zu beschießen.

Die Wirkung eines Geschosses auf eine Stahlplatte darf nicht nach der Durchschlagsfähigkeit des Geschosses (Schmiedeisen gegenüber) beurtheilt werden sondern sie ist der aufgestauten Energie $\frac{Wv^2}{2g}$ des anprallenden Projectiles proportional, wo W das Gewicht und v die Geschwindigkeit des Geschosses, g die Beschleunigung der Schwere bezeichnet. So kann beispielsweise ein 24 *cm* Krupp-Hinterladgeschütz ein Geschoss von 158 *kg* Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 576 *m* pro Secunde abschießen, wobei das Geschoss eine 46 *cm* starke Schmiedeeisenplatte zu durchdringen vermag. Das 38 Ton-Geschütz von 31·75 *cm* Kaliber feuert ein Geschoss von 368 *kg* Gewicht, welches aber bloß eine Platte von 45·5 *cm* durchdringt. Mit anderen Worten: Das Krupp'sche Geschütz hat dem Schmiedeeisen gegenüber eine größere Durchschlagskraft. Anderseits besitzt wieder das Geschoss des 38 Ton-Geschützes gegen 3,900.000 Kilogrammeter (12.260 engl. Fußtons) aufgestaute Arbeit, das Krupp'sche bloß 2,400.000 Kilogrammeter (8630 engl. Fußtons), woraus folgt, dass das Krupp'sche Geschütz — wenn auch bezüglich des Eisenpanzers dem 38 Ton-Geschütz gleichstehend oder etwas überlegen — gegen Stahlpanzer wahrscheinlich drei Schüsse wird abgeben müssen, um die Wirkung bloß zweier Schüsse des 38 Ton-Geschützes zu erzielen. Demnach erscheint die Annahme gerechtfertigt, dass die aufgestaute Arbeit im Geschosse bei Stahlplatten durch das Zersprengen der Platten repräsentiert werde, ebenso wie bei Schmiedeeisenplatten durch das Durchschlagenwerden derselben; doch bleibt es immer schwer, über derartige Probleme der Mechanik Hypothesen aufzustellen. Zu e i n e m Schluss ist aber das *Subcommittee on Plates and Projectiles* gelangt, nämlich: dass man Compoundpanzer mit Stahlgeschossen angreifen müsse, da Hartgussgeschosse erfahrungsgemäß dem plötzlichen Widerstande gegenüber zerschellen, bevor sie noch zu dem für ihre Wirkung günstigen Eindringungsstadium gelangt sind.

Compoundpanzer, nämlich ein Panzer, der aus einer Grundplatte von Schmiedeeisen und einer darüber befindlichen Stahlschichte besteht, gehört unter die Classification: Stahl in veränderter Form, wenngleich eine Platte, die aus einer Vereinigung von Stahl mit Eisen besteht, strenge genommen dieser Classification nicht entspricht. Bei der Herstellung dieses Panzermateriales war man von dem Gedanken geleitet, eine harte Oberfläche und eine zähe Rücklage zu schaffen, und dies gab dem Compoundpanzer insoferne eine Ähnlichkeit mit Stahl, als er selten glatt durchschossen, sondern hauptsächlich durch Zertrümmern zerstört wird.

Schmiedeeisen springt bloß local an der Auftreffstelle, und es wird allgemein angenommen, dass bei directem Feuer gegen dieses Materiale ein scharf zugespitztes Geschoss das beste sei. Denn die scharfe Spitze, welche anfangs verhältnismäßig wenig Widerstand findet, dringt bald tief genug ein, um die Platte an ihrer Rückseite, und zwar gerade gegenüber der Geschossspitze stern- oder kreuzförmig zu sprengen. Die so entstandenen Ecken biegen sich nun in dem Maße, als das Geschoss tiefer dringt, zurück, bis sich

dieses schließlich seinen Weg vornehmlich durch Abscheeren des Eisens in Streifen, deren Länge dem Kaliber des Geschützes direct proportioniert ist, durchgezwungen hat.

Hiebei muss noch hervorgehoben werden, dass das Geschoss ein verhältnismäßig glattes Loch durchschlägt, und dass die umliegenden Theile des Panzers und die Verbolzungen beinahe unbeschädigt bleiben. Hält man diese Eigenschaften des Schmiedeeisens fest, so ist klar, dass ein Geschoss, gegen einen derartigen Panzer abgegeben, nur dann einen nennenswerten Effect erzielen wird, wenn es mit Kraftüberschuss glatt durchdringt, um später gegen das Schiffsinnere zu als Kartätsche verheerend wirken zu können. Selbst wenn es nach dem Durchdringen ganz bliebe, wäre ein Geschoss bloß todtes Metall und außerstande, erheblichen Schaden anzurichten. Das Resultat wäre ein glattes Schussloch, das zufällig sogar noch durch den Geschossboden abgeschlossen sein könnte.

So lange der Panzer stark genug war, um feindliche Geschosse noch vor deren Durchdringen zur Explosion zu bringen und so die Wirkung der Explosion außerhalb zu halten, genossen die Panzerschiffe einen hohen Grad der Sicherheit. Mit der Einführung von Stahlprojectilen aber, die beim Eindringen in den Panzer ihre Form so weit beibehalten, um die ganze Sprengladung bis in's Innere zu tragen, ist diese Sicherheit stark erschüttert. Whitworth hat ein 23 *cm* Stahlgeschoss erzeugt, welches zweimal durch eine solide 30 *cm* starke Eisenplatte drang, ohne dass die Schießwollsprengladung zur Entzündung gebracht worden wäre. Dazu ist bei diesem Geschosse das Verhältnis des Kalibers zum Gewicht nicht einmal besonders günstig, und dasselbe besitzt auch nicht die bestgeformte Spitze.

Die Gefahr, welche solchermaßen den Schmiedeeisenpanzer bedroht, besteht schwerlich für den Stahlpanzer. Das Geschoss müsste die Platte aus diesem Materiale, wie die Versuche von Spezia gezeigt haben, zuvor ganz übermäßig aussprengen.

Infolge der vermehrten Durchschlagskraft, welche mit den Geschützen neuen Typs erreicht wurde, empfiehlt es sich, bei dem Eisenpanzer auf Durchdringung auszugehen. Zur Bekräftigung dieser Ansicht sei hier angeführt, was von Geschützen neuen Typs mit Stahlgeschossen und Schießwollsprengladungen geleistet wurde.

Man schoss zu Meppen im August 1879 mit einem 24 *cm* Kruppgeschütz von 18 Tonnen gegen eine Scheibe, welche in zwei durch eine Zwischenlage von 8 *cm* Holz getrennten Platten von 30 und 20 *cm* eine Eisenstärke von 50 *cm* besass. Die Geschosse dieses Geschützes durchdrangen die Scheibe und schlugen 3200 *m* hinter dem Ziele auf. Sie zeigten kaum Spuren, dass sie überhaupt benützt worden waren, hätten also unzweifelhaft auch Schießwolladungen durch den Panzer tragen können. Der Gedanke, dass ein 18 Ton-Geschütz neuen Typs explodierende Geschosse in die best geschützten Theile jedes bestehenden englischen Panzerschiffes, die Thürme des INFLEXIBLE ausgenommen, treiben kann, ist sehr ernster Natur.

Da bei Schmiedeeisen lediglich die Durchdringung in Betracht kommt, ist es von besonderer Wichtigkeit, die Grenzen der Leistungsfähigkeit eines Geschützes für jede Distanz zu kennen. Es sind diesbezüglich sehr vollkommene Diagramme zusammengestellt worden und unter diesen sogar solche, aus welchen man für jede Distanzvergrößerung die entsprechende Geschwindigkeitsverminderung des Geschosses entnehmen kann. Diagramme solcher Art können Officieren, welche in Kriegszeiten zum erstenmale eine gewisse

Gattung von Geschützen zu befehligen haben, noch vor der Action vollkommenen Aufschluss über ihre Waffe geben. Doch wäre es nebst alledem noch gut, eine Faustregel zu haben, vermittels welcher man die Grenzen der Geschützwirkung gegen Schmiedeeisenpanzer rasch bestimmen könnte. Diese Regel lautet in sehr einfacher Fassung: „Für je 300 *m* Geschoss-Geschwindigkeit 1 Kaliber Panzerstärke“. Sie wurde von mehreren Officieren gelegentlich der Armstrongversuche benützt und ist gewiss nur annähernd richtig, lässt aber dennoch mathematische Prüfung zu, sobald man zwei Annahmen macht, deren keine weit hergeholt ist, indem manchmal sogar beide zugleich zutreffen. Ist dies aber auch nicht der Fall, so weiß man doch immer genau, um wie viel sie fehlerhaft sind, und kann demgemäß eine Correctur anbringen. Ja selbst die einfache Anwendung dieser Regel ohne Correctur ergibt ein Resultat, welches sich nie sehr weit von der Wahrheit entfernt.

Eine Tabelle, welche die Zusammenstellung der Schießresultate der bekanntesten schweren Geschütze gegen Platten von bestimmter Stärke und mit Geschossgeschwindigkeiten von 300 bis 450 *m* enthält, zeigt in der Colonne der größten Durchdringungen, dass von 21 Fällen die obgenannte Regel zweimal vollkommen zutrifft, zwölfmal der Fehler weniger als 2·5 *cm* beträgt und nur siebenmal diese Zahl übersteigt. Die mathematische Prüfung dieser Regel [1]) ergibt als zu machende Annahmen folgende:

1. Die früher zum gleichen Zwecke verwendete Formel der Direction des Artillerie-Departements bleibt selbst dann richtig, wenn der Widerstand der Platte im Quadrate ihrer Stärke zunehmen sollte.

2. Das Verhältnis des Geschossgewichtes zum Cubus des Geschossdurchmessers ist beiläufig 0·4.

Die erste dieser Annahmen ist nahezu richtig, wenn die Geschossanfangsgeschwindigkeit 600 *m* beträgt, während die letztere bei den Geschossen der Geschütze neuen Typs ganz zutrifft. Ob nun diese Vorbedingungen in einem oder dem anderen Falle näherungsweise vorhanden sind oder nicht, dürfte sich wahrscheinlich erkennen lassen. Der Officier wird im allgemeinen wissen, ob sein Geschütz im Verhältnis zum Kaliber leichte oder schwere Geschosse abgibt, und wie groß deren Anfangsgeschwindigkeit beiläufig ist.

---

[1]) Die früher von der Direction des Artillerie-Departements gebrauchte Formel schreibt sich $t = \sqrt{\frac{W v^2}{2g \times 2R\pi \times c}}$, in welcher t die Stärke der durchschlagenen Platte, v die Auftreffgeschwindigkeit, g die Beschleunigung der Schwere, $2R$ oder D den Durchmesser des durch das Geschoss verursachten Loches oder des Geschosses und c eine gewisse Constante bedeuten. Vorausgesetzt, dass das Gewicht eines jeden Geschosses in einer constanten Beziehung zum Kaliber stehe, nämlich $W = c' D^3$ und unter Vereinigung aller Constanten unter den Buchstaben K, durch welchen alle unveränderlichen Größen der Gleichung ausgedrückt sein mögen, erhalten wir

$$t = \sqrt{K \frac{D^3 v^2}{D}}$$
$$= \sqrt{K D^2 v^2}$$
$$= D v \sqrt{K}.$$

Die Erfahrung hat ergeben, dass der constante Theil, $\sqrt{K} = \frac{1}{1000}$ ist, oder mit anderen Worten: Die Durchdringung in Zollen (2·5 *cm*) ist gleich dem Kaliber multipliciert mit der Zahl der Tausende von Fuß (300 *m*) Geschwindigkeit.

Um ein Beispiel hiefür anzuführen, nehmen wir an, ein Officier hätte mit einem 23 *cm* - Geschütz zu schießen und schätze, dass er 900 *m* von seinem Feinde entfernt sei. Die Anfangsgeschwindigkeit eines 23 *cm* - Geschosses vom alten Typ mag mit 450 *m* angesetzt werden (ein solches von neuem Typ erreicht 600 *m*), wobei für je 450 *m* Distanz 30 *m* in Abrechnung zu bringen sind. Angenommen nun, das 23 *cm*-Geschoss hätte 450 *m* Anfangsgeschwindigkeit, daher nach Zurücklegung von 900 *m* nur mehr 390 *m* Geschwindigkeit, so beträgt die Grenze der möglichen Durchdringung 1·3 Kaliber, oder etwas über 30 *cm*. Das Diagramm zeigt bloß 28 *cm* an, doch ist dies eines der schlechtesten Beispiele, weil das Geschoss des 23 *cm* - Geschützes zu leicht ist. Immerhin ist aber das Resultat wahrscheinlich noch besser, als das, welches eine Schätzung ergeben hätte.

Nehmen wir jedoch ein Geschütz von neuem Typ, etwa das 43-Ton-Geschütz, auf 1380 *m* Distanz an, und rechnen wir von der Anfangsgeschwindigkeit von 600 *m* für die dreimal 460 *m* an Distanz 90 *m* ab, so erhalten wir die Auftreffgeschwindigkeit von 510 *m* und als Grenze der Durchdringung 1·7 Kaliber oder etwas unter 52 *cm*. Die Diagramme zeigen 53 *cm*. Dies ist für die rasche Schätzung ohne Daten gewiss nahe genug zutreffend.

Das auf diese Weise gebotene Hilfsmittel ist aber entbehrlich, wenn die Officiere mit Diagrammen betheilt werden, aus denen sich genaue Ziffern über die Wirkung ihrer Geschütze für jede beliebige Distanz entnehmen lassen. Aber selbst wenn solche Diagramme fehlen sollten und die Anfangsgeschwindigkeiten angenommen werden müssten, gibt eine Tabelle nach der Regel: „ein Kaliber für je 300 *m*“ guten Aufschluss.

Weiß man demnach, dass das feindliche Schiff mit einem Panzer versehen ist, welcher unter den, für den günstigsten Fall angenommenen Bedingungen undurchdringbar bleiben muss, so wird es unnütz sein, auf diesen Panzer zu schießen und man wird zum secundären Angriff schreiten müssen. Bevor wir jedoch auf diesen übergehen, sei noch in kurzem der Angriff auf die Decks besprochen.

Angriff auf die Decks.

Dieser Angriff ist, wenn durchführbar, der verheerendste und hat den Vortheil, dass er mit Geschützen unternommen werden kann, welche den Seitenpanzer nicht zu durchdringen vermögen. Hohe Geschützstände dürften zu einem solchen Angriffe ermuntern, welcher desto wirkungsvoller sein wird, je größer der Depressionswinkel der Geschütze ist.

Die Plattform der vier 100 - Ton - Geschütze, welche für Malta und Gibraltar bestimmt sind, wird etwa 27 *m* über dem Meeresspiegel liegen. Das Schiff, welches von den Geschossen dieser Geschütze auf Deck getroffen wird, dürfte unzweifelhaft furchtbare Havarien erleiden. Für gewöhnlich kann man jedoch mit weit schwächeren Geschützen rechnen. Bei den Schießversuchen zu Shoeburyness, 1870, gelangte man zu dem Resultate, dass 23 *cm*-Geschütze unter 8° Depression und auf 90 *m* Distanz ein $2^1/_2$ *cm* starkes Deck nicht zu durchschlagen vermögen. Nun hat sich nach neueren Versuchen herausgestellt, dass dieselben Geschütze, resp. Geschosse, unter 15° Depression eine doppelt so starke Deckpanzerung zu zerstören im Stande sind.

Die Stellung des feindlichen Schiffes spielt bei dieser Art des Angriffes ebenfalls eine Rolle. So ist die Breitseitenstellung nur wenig günstig. Auch gibt es Schiffe, welche den Bug noch besonders geschützt haben, wie z. B. der „SHANNON“ durch ein Panzerschott; solche Schiffe werden mit weit mehr Erfolg von achter zu beschießen sein.

Das Beschießen der Decks durch Wurf aus Geschützrohren, oder durch Mörser, wurde wegen der vermeintlich geringen Treffähigkeit im allgemeinen wenig beachtet. Gelegentlich der Versuche zu Meppen im August 1879 feuerte eine 28 *cm*-Haubitze mit 28° 36′ Elevation gegen eine horizontale Scheibe, welche ein Schiffsdeck von 100 *m* Länge und 25 *m* Breite darstellte. Die Distanz bis zum Buge, welcher gegen den Geschützstand blickte, betrug 6700 *m*. Von 10 Schüssen trafen 5 das Deck und von diesen wieder die vier letzten innerhalb eines Meters vom Centrum des Decks.

Diese Feuerart erweist sich demnach als so genau, dass es nicht gerechtfertigt wäre, sie zu vernachlässigen, am allerwenigsten aber einem Feinde gegenüber, der verankert ist.

Der secundäre Angriff.

In letzterer Zeit wird der Schiffspanzer bloß auf die Wasserlinie beschränkt, wie bei der SHANNON-Classe oder auf die Maschine und andere vitale Theile, wie bei ITALIA und LEPANTO. Selbst Citadellschiffe wie INFLEXIBLE, DUILIO, DANDOLO, AJAX, AGAMEMNON, MAJESTIC und COLOSSUS haben ungepanzerte Extremitäten, welche mit Zündergranaten beschossen werden können, umsomehr, als Panzergeschosse diesen Theilen nur wenig zu schaden vermögen; denn Geschosse, welche zur Entzündung ihrer Sprengladung eines heftigen Chocs bedürfen, werden dort höchst wahrscheinlich gar nicht explodieren.

Der Director der Marine-Artillerie schrieb um 1877 über den INFLEXIBLE: „Jene Geschosse, welche man gegen den INFLEXIBLE anwenden wird, werden sicherlich Panzergeschosse — sei es aus Hartguss oder Stahl — sein. Solche Geschosse werden aber beim Durchdringen der dünnen eisernen Schiffswände nicht explodieren, da sie zur Entzündung ihrer Sprengladung des Widerstandes einer Panzerwand bedürfen“. Und das *Committee* schrieb damals: „Die erfolgversprechendste Waffe gegen die Extremitäten des INFLEXIBLE wird gewiss eine der zahlreichen, Hohlprojectile feuernden Geschütze sein.“ Von Geschossen dürften sich hiefür Zündergranaten für Brandwirkung und Shrapnels gegen Geschützbemannungen — beide mit Percussionszünder — am vortheilhaftesten verwenden lassen. Dabei ist es von Belang, sich gegenwärtig zu halten, dass Zündergranaten erfahrungsgemäß ihren halben Kaliber an Panzer durchdringen; also 26 *cm* Geschosse 13 *cm*, 40 *cm* Geschosse 20 *cm*.

Verlockende Punkte für den Angriff werden manchem die Schiffstheile unter Wasser sein, die zu treffen zweifellos möglich ist. Derzeit kann man aber bei den meisten bestehenden Panzerschiffen an das Durchschlagen an solchen Stellen nicht denken; dies bleibt einstweilen ein Desideratum.

Ein anderer Zielpunkt wäre der Commandothurm. In dieser Beziehung möge man sich erinnern, dass Admiral Grau an Bord des HUASCAR im Commandothurme, der von den Gegnern wiederholt getroffen und zerstört wurde, seinen Tod fand.

Der Maschinenschlot wäre ein Zielobject für kleinere Geschütze, doch ist mit der Zerstörung desselben wenig gethan. Der Luftzug zu den Feuern wird wegen der an und für sich tiefen Lage der Roste nicht empfindlich vermindert; nur könnte der über Deck entweichende Rauch störend wirken.

Besprechung einiger Schiffstypen.

GLATTON, Brustwehrthurmschiff mit einem Thurme; für Küstenvertheidigung. Deplacement 4912 Tons. Die hauptsächlichsten Daten über dessen Artillerie sind:

Zwei 25 Ton-Geschütze für Rundfeuer mit vollkommenem Schutz durch starken Panzer. Das Schiff ist imstande, den Kampf mit einem sehr mächtigen Gegner aufzunehmen, indem es durch das Rundfeuer in die Lage gesetzt ist, eine schiefe Stellung gegen die feindlichen Geschütze einzunehmen, ohne deshalb das eigene Feuer unterbrechen zu müssen [1]).

Unmittelbar nach seiner Vollendung war dieses Schiff noch den schwersten Geschützen der damaligen Zeit gewachsen. Im Jahre 1872 wurde zu Portland dessen Thurm mit dem 25 Ton-Geschütz des »HOTSPUR« beschossen. Ein Schuss traf die Mitte des Thurmes in der Nähe der Thüren, wodurch die Platten um 14 *cm* hineingedrückt und einige Deformationen verursacht wurden. Der zweite Schuss traf die Stelle, an welcher der Thurm mit der Glacisplatte des Deckes zusammenstößt. Es handelte sich bei diesem Versuche hauptsächlich darum, die Folgen des Verkeilens des Thurmes und seiner hiedurch beeinträchtigten Drehbarkeit zu constatieren, weshalb die Schüsse auf jene Theile gerichtet wurden, welche dem Verkeilen am meisten ausgesetzt sind. Man schoss auch auf die 35 *cm*-, statt auf die 30 *cm*-Thurmplatten, da das Geschoss durch die letzteren unter geringerer Erschütterung des Schiffes durchgedrungen wäre. Bei keinem der Schüsse kam es aber zur Durchdringung des Panzers und der Thurm wurde in keiner Weise in seiner Manövrirfähigkeit beeinträchtigt.

Die Einführung von Geschützen des neuen Typ, welche Geschosse von verhältnismäßig kleinem Kaliber mit großen Geschwindigkeiten feuern, begünstigt in keiner Weise das Verkeilen eines Thurmes, ja es ist dies mit solchen Geschützen eher schwieriger geworden, da die zum Verkeilen nöthige Gewalt von dem Widerstande abhängt, welcher dem Geschosse entgegengesetzt wird, dieser Widerstand aber wieder mit dem Kaliber des Geschosses abnimmt.

Für den GLATTON hat sowohl mit den Geschützen des neuen Typ, als auch mit der Einführung der Stahlgeschosse, welche nach dem Durchdringen des Panzers intact bleiben, die Unverwundbarkeit in Bezug auf Durchschlagung aufgehört. Ein 23 *cm*-Geschütz vom neuen Typ wird auf nahe Distanz und bei directem Schusse unzweifelhaft Seiten- und Thurmpanzer zu durchschießen vermögen und zu diesem Zwecke am vortheilhaftesten Stahlgeschosse mit Schießwollsprengladung und Retardierungszünder verwenden.

Alles in allem aber genommen, bleibt der GLATTON bei der Offensivkraft seines Rundfeuers noch immer ein starker Gegner und wird dank dem durchgängigen Panzer noch immer schweres Geschützfeuer sehr gut aushalten können. Zwei Gegnern gegenüber hat er den Nachtheil, dass er nur einen

[1]) Einem einzelnen Schiffe gegenüber und falls dieses nicht den gleichen Vortheil besitzt, zutreffend. Anmerkung des Übersetzers.

Thurm besitzt. Der Commandant und die Officiere an seiner Seite sind in dem unmittelbar achter vom Thurme befindlichen Commandothurme gut geschützt. Irrthümlicher Weise ist von diesem Schiff in fremdländischen Werken über die Kriegsflotten angegeben, das dasselbe ohne Ramme sei.

Dem GLATTON ähneln im allgemeinen sowie auch bezüglich des Panzers die englischen Thurmschiffe DREADNOUGHT, THUNDERER etc.

Die französischen Küstenvertheidigungsschiffe der TONNERRE-Classe sind demselben nahezu ähnlich. Auch die russische Marine besitzt manche Schiffe dieses Typ, darunter PETER DER GROSSE.

INFLEXIBLE, gegenwärtig das größte schwimmende Panzerschiff. Citadellschiff mit Thürmen in der Diagonale. AGAMEMNON, AJAX, COLOSSUS und MAJESTIC sind nach demselben Typ gebaut; den italienischen Schiffen DUILIO und DANDOLO liegt dasselbe Princip zu Grunde.

Denkt man sich, dass von diesem Schiffe nur die Citadelle, die beiden Thürme und die durch Horizontalpanzer (Deckpanzer) geschützten Unterwassertheile beständen, der ungepanzerte Theil aber wegfiele, und weiters, dass in einen derartigen Schiffskörper das Wasser nicht eindringe und dass derselbe Schwimmfähigkeit besitze, so wären die Schiffstheile, welche wir wegfallen ließen, lediglich todtes Gewicht gewesen. Sir E. Reed wies nun nach, dass unter solchen Umständen INFLEXIBLE und ebenso DUILIO und DANDOLO dem Kentern ausgesetzt sein würden. Derartige Umstände kommen aber vom praktischen Standpunkte aus gar nicht in Betracht, da sie mit Rücksicht auf die Construction des Oberwerkes, dessen Korkfüllungen etc. so gut wie unmöglich sind. Nur ein tagelang anhaltendes Geschützfeuer könnte eine derartige Demolirung vollbringen.

Da die Citadelle sehr stark (im Maximum 60 *cm*) gepanzert ist und die Thürme an Panzer 40 *cm* Eisen und Stahl besitzen, wäre es unnütz, diese Theile des Schiffes mit einem Geschütze zu beschießen, welches eine weit geringere Durchschlagkraft als das 80 Ton-Geschütz besitzt und selbst dieses würde wiederholt treffen müssen, um ernsten Schaden zu verursachen. Auch dem Depressionsfeuer wird der INFLEXIBLE sehr gut Widerstand leisten.

Alle Schiffe dieser Classe können jedoch an ihren ungepanzerten Theilen durch Zündergranaten mit Percussionszünder und durch Shrapnels mit speciellem Percussionszünder (Aufschlagzünder) aus leichteren Geschützen erfolgreich beschossen werden. Leichtere Geschütze würden auch dem Commandanten und den Officieren an seiner Seite auf dem Commandoplatz [1]) gefährlich sein.

Auf die eigenen Artillerie-Einrichtungen des INFLEXIBLE übergehend, sei vorerst bemerkt, dass durch die diagonale Stellung der Thürme die Verkürzung der Citadelle und ein Ersparnis an Panzer etc. bezweckt wurde. Außerdem soll es diese Construction auch möglich machen, dass mit den vier Geschützen gleichzeitig nach vorne oder achter geschossen werden kann. Ein Versuch dieser Art ist jedoch noch nicht gemacht worden; man hat die Thurmgeschütze bisher nur auf 15° von der Kiellinie abgefeuert, was einem Feuer gegen zwei unter einem Winkel von 30° zu einander liegenden Gegnern entspräche.

Der DUILIO, welcher dem INFLEXIBLE sehr ähnlich ist, hat einen Stahlpanzer, dessen Zerstörung durch verhältnismäßig leichte Geschütze geschehen

---

[1]) Panzerkreuz mit sehr schwachen Blechen thurmartig umgeben und durch ein leichtes Dach gedeckt.

kann, welcher jedoch so ziemlich jedem Geschoss der gegenwärtig auf Schiffen installierten Geschütze widerstehen dürfte. Das Schiff hat eine geringere Breite als der INFLEXIBLE, wodurch die Thürme in eine Linie zu liegen kommen, die mit der Kiellinie einen kleineren Winkel als bei INFLEXIBLE einschließt. Auf DUILIO hat man drei von seinen vier Thurmgeschützen gleichzeitig in der Kielrichtung nach vorne abgefeuert.

Durch Zerstören der ungepanzerten Enden dieser Schiffe können dieselben, wie gesagt, kaum zum Kentern gebracht werden; immerhin mögen aber dadurch ernste Fatalitäten entstehen. Diese Theile werden demnach die natürliche Scheibe für die leichteren Geschütze des Gegners bilden.

AMIRAL DUPERRÉ, Panzerschiff nach dem Barbettethurm-Typ, wie er mehr oder weniger bei anderen französischen Schiffen zu finden ist. Das Schiff ist nur längs der Wasserlinie und an den Thürmen gepanzert. Die vier 46-Tonnengeschütze sind auf Drehscheiben, je eines in einem Thurme installiert. Die vierzehn 14 *cm*-Breitseitgeschütze sind ungeschützt.

An hauptsächlichen Einrichtungen in Bezug auf die Verwendung der Artillerie sind die hohe Geschützplattform (8 Meter über der Wasserlinie) und das Rundfeuer zu erwähnen, obwohl bezüglich des letzteren bemerkt werden muss, dass dasselbe weniger vollkommen als bei den Thurmschiffen sein dürfte. Zwei Geschütze können in der Kielrichtung nach vorne abgefeuert werden, aber wahrscheinlich nur eines in der Kielrichtung nach achter. Schwerlich wird es möglich sein, alle Geschütze in einer und derselben Richtung abzufeuern. Trotz dieser Mängel würde das Schiff dennoch große Offensivkraft besitzen, wenn dessen Breitseitgeschütze von neuem Typ wären. — Die Defensive, der Schutz durch die Schiffsconstruction ist bei AMIRAL DUPERRÉ sehr unvollkommen. Das Schiff ist in seinem ungepanzerten Theile durch die Zündergranaten eines jeden Kalibers und selbst durch größere Mitrailleusen verwundbar. Gegen die Bemannungen der Breitseitgeschütze können Shrapnels mit Aufschlagzünder, gegen jene in den Barbettethürmen Shrapnels mit Zeit- oder Aufschlagzünder, Granaten mit Percussionszünder und Mitrailleusengeschosse angewendet werden.

Das englische Schiff COLLINGWOOD ist ebenfalls nach dem Barbettethurmsystem gebaut, doch ist hier weit mehr Bedacht auf den Schutz durch die Schiffsconstruction genommen.

POLYPHEMUS, Ramm- und Torpedoschiff. Es führt keine schweren Geschütze, da seine Hauptwaffe in den Torpedos liegt, zu deren ausgedehntester Verwendung Bug- und Breitseitenlancierung vorhanden ist. Dessen weitere Kampfmittel sind die Mitrailleusen und die Ramme, welch letztere nichts anderes ist, als das durch Seitenrippen verstärkte stählerne Buglancierrohr. Demnach ist auch nicht zu erwarten, dass man nach dem ersten Rammen noch Torpedos aus dem Bugrohre zu lancieren im Stande sein wird.

Der hauptsächlichste Schutz des Schiffes liegt in seinem Walrückendeck, welches in Anbetracht der Widerstandsfähigkeit des Constructionsmateriales leicht jedem directen Schuß einer Mitrailleuse und selbst dem sehr schräg auftreffenden Geschoss eines schweren Geschützes, wird widerstehen können.

Das beste Angriffsmittel gegen POLYPHEMUS werden so senkrecht als möglich auftreffende Panzergeschosse und Zündergranaten mit Schießwollsprengladung und Percussionszünder sein. Die Zündergranaten wären auch am wirk-

samsten gegen den Oberbau zu gebrauchen, obwohl für die Zerstörung dieses Theiles die Geschosse fast eines jeden modernen Geschützes genügen mögen.

Nachfolgend sind die hauptsächlichsten principiellen Unterschiede zwischen englischen und französischen Schiffen hervorgehoben.

In England hat man an dem Princip festgehalten: „Wenige schwere Geschütze hinter starkem Panzer“, ein Princip, dem die Thurmschiffe entsprechen. In Frankreich haben die Schiffe im allgemeinen mehr Geschütze, jedoch von schwächerem Kaliber. Durch das Rundfeuer aus den Thürmen können die englischen Schiffe zwar einen sehr ausgedehnten Gebrauch von ihrer Artillerie machen, immer aber bleibt noch die Frage offen, ob auf den französischen Schiffen die größere Zahl der Geschütze diesen Vortheil nicht aufwiegt. So lange Geschütze mittleren Kalibers, in Casematten installiert, nicht imstande waren, den Panzer der englischen Schiffe zu durchdringen, hatte diese Frage nicht jene Tragweite, welche sie binnen kurzer Zeit annehmen wird, wenn Geschütze von neuem Typ und mittlerem Kaliber nahezu jeden englischen Schiffspanzer zu durchschlagen vermögen werden.

Im gegenwärtigen Augenblick kann man den AMIRAL DUPERRÉ schwerlich dem INFLEXIBLE gleichstellen. Das 80-Ton-Geschütz des letzteren wird den dicksten Panzer des AMIRAL DUPERRÉ auch noch auf 1800 Meter mit Leichtigkeit durchdringen können, während das 46-Ton-Geschütz AMIRAL DUPERRÉ's den Citadellpanzer des INFLEXIBLE nicht durchschlagen kann. Hingegen wird INFLEXIBLE in einigen Positionen nur zwei Geschütze ins Gefecht bringen können.

Der INFLEXIBLE ist um 1000 Tons größer als AMIRAL DUPERRÉ. Letzterer könnte es besser mit dem DREADNOUGHT aufnehmen, der um 564 Tons mehr Deplacement hat und dessen Panzer von DUPERRÉ's schweren Geschossen leicht durchschlagen werden würde. Noch besser aber würde er gegen die Schiffe der COLOSSUS-Classe kämpfen, da er gegenüber den ungepanzerten Theilen derselben seine leichteren Geschütze gut zur Geltung bringen könnte, während die eigene Mannschaft in den Barbettethürmen und hinter den dünnen ungepanzerten Seitenwänden des Schiffes bei der geringen Zahl der feindlichen Geschütze verhältnismäßig geschützt wäre.

Mit dem hier Angeführten ist nicht gesagt, dass schwere Geschütze im Vergleich zu demselben Gewicht an leichten nicht etwa schon an und für sich eine stärkere Waffe darstellen. Es gibt ein Object, gegen welches ein schweres Geschütz immer mehr ausrichten wird, als viele leichte, nämlich den Hartgusspanzer. Frankreich, Deutschland, Russland, Dänemark, Holland, Spanien und Portugal haben Hartguss-Panzerforts an ihren Küsten. Hartguss ist ein Material, das längere Zeit hindurch dem Feuer schwerer Geschütze widerstehen kann, ohne ernstlich zu leiden. Auch wird es Schiffen in See schwer sein, mehrere Geschosse an ein und derselben Stelle auftreffen zu machen. Dagegen ist als wahrscheinlich anzunehmen, dass die Gewalt eines Geschosses aus einem 80- oder 100-Ton-Geschütz einen guten Theil der Hartgusspanzerwand vollständig zerstören wird.

Nach diesem Für und Wider gelangen wir zu folgenden Schlüssen:

1. Es ist dringend geboten, dass England, um mit den Anforderungen der Zeit Schritt zu halten, Geschütze von neuem Typ, mittleren Kalibers, für die Bestückung seiner Schiffe und Forts anschaffe. Solche Geschütze werden sich gegen Stahlpanzer, dem sie nur einigermaßen gewachsen sind,

in den ihnen gesetzten natürlichen Grenzen durch successive Zerstörung desselben mit einem Erfolg verwenden lassen, wie ihn nur sehr schwere Geschütze des alten Modells zu erreichen vermögen. Sehr schwere Geschütze wirken allerdings rascher, indem sie den Panzer in Stücke sprengen, ohne dabei in das Schiff einzudringen. Gegen Eisenziele, denen gegenüber auf das „Durchdringen" ausgegangen werden muss, sind hingegen die neuen Geschütze mittleren Kalibers den schweren Geschützen des alten Typ weit überlegen. Als Beweis dessen genügt es zu erwähnen, dass ein altes 38-Ton-Geschütz von einem neuen 18-Ton-Geschütz in dieser Beziehung geschlagen wurde.

2. Dem secundären Angriffe auf die schwächeren Schiffstheile der Panzerschiffe durch Zündergranaten und selbst Shrapnels soll mehr Aufmerksamkeit als bisher zugewendet werden.

Endlich wäre eine Disposition zu treffen, durch welche es möglich wäre, größeren Vortheil aus wenigen schweren Geschützen zu ziehen, indem man nämlich die Bemannungen derselben exponiert und durch Beschränkung des Panzers auf die rein vitalen Theile, welche den natürlichen Angriffspunkt für solche Geschütze bilden, eine größere Defensive schafft.

Im Auszuge übersetzt von Friedrich Graf Messey,
k. k. Linienschiffsfähnrich.

Specification für den Bau der Maschinen von 2300 indicierte Pferdekraft, bestimmt für die Corvetten Constance, Canada und Cordelia [1]).

(Übersetzung des von der englischen Admiralität im Jahre 1879 hinausgegebenen Formulares.)

Allgemeine Bemerkungen:

a) Die für die Lieferung dieser Maschinen offerierenden Maschinenbauer werden ersucht, einen Generalplan der Maschinen sammt Zubehör vorzulegen, welcher mit der nachfolgenden Specification und den mitfolgenden Schiffsplänen im Einklange steht. Es ist ihnen auch freigestellt, einen Plan sammt Offert für

[1]) Die vorliegende Übersetzung einer im Jahre 1879 von der englischen Admiralität herausgegebenen Specification für Schiffsmaschinenbauten umfasst jene Constructionen und sonstigen technischen Normen, welche sich bei den zahlreichen, für die k. englische Kriegsmarine ausgeführten Bauten nach und nach durch die Erfahrung herausgebildet haben und die durch ihre Reichhaltigkeit und Gediegenheit unseren Lesern, welche sich für das Maschinenwesen interessieren, sehr willkommen sein werden, da sie ziemlich das neueste auf diesem Felde Bestehende repräsentieren.

Wir unterlassen es nicht, auf einen wichtigen, in dieser Specification mehrfach zum Ausdruck gebrachten Grundzug hinzuweisen, nämlich auf die von der Admiralität im Eingange derselben ausgesprochene Zulässigkeit von anderen Maschinentypen als den von ihr selbst projectierten Typ, sowie auf die zahlreichen Licenzen, welche den Maschinenbauern für die meisten der Detailausführungen geboten werden. Die veranlassende Ursache hiefür bildet nicht so sehr der Umstand, dass dem Offerierenden durch solche Zugeständnisse eine Erleichterung bezüglich der Offerteinbringung geboten wird, (da sich derselbe in diesem Falle bei seinem Voranschlage auf bereits von ihm mit Vorliebe gebaute Typen stützen und die dabei gesammelten Erfahrungen aller Art,

irgend einen anderen Maschinentyp vorzulegen, welchen sie vielleicht für zweckmäßiger erachten sollten, jedoch ist dabei stets im Auge zu behalten, dass, obwohl von den Maschinen eine Maximalleistung von 2300 indicierte Pferdekraft mit Sicherheit erwartet wird, auf die Erreichung einer möglichst hohen Ökonomie mit dem für den Betrieb dieser Maschinen nöthigen Brennstoff nicht so sehr bei Entwicklung der obigen Maximalleistung Gewicht gelegt wird, als vielmehr dann, wenn die Maschinen mit geringerem Kraftaufwande gebraucht werden.

b) Die Seitenschotte im Maschinenraume sind so aufzufassen, als wenn sie den inneren Boden des Schiffes bilden würden.

Maschinen.

Indicierte Pferdekraft. Die Maschinen sind nach dem Compoundsysteme mit vier Cylindern nach der im Schiffsplane in allgemeinen Umrissen angedeuteten Anordnung auszuführen, und sollen geeignet sein, zusammen mindestens 2300 Pferdekraft zu indicieren. Der Erbauer der Maschinen muss dafür garantieren, dass diese Leistung bei einem durch sechs aufeinanderfolgende Stunden in See andauernden Versuche auch eingehalten wird.

Dampfcylinder. Der Durchmesser der Hochdruckcylinder soll nicht weniger als 36″, jener der Niederdruckcylinder nicht weniger als 64″ betragen; die Länge des Kolbenhubes wird mit 2′ 6″ und die Anzahl der beim vorerwähnten Versuche pro Minute zu erreichenden Umdrehungen mit ungefähr 100 festgesetzt.

Die Niederdruckcylinder, sowie deren Deckel und Böden sollen Dampfmäntel erhalten, in welche Dampf von 30 Pfund Überdruck gelassen wird; die eigentlichen Arbeitscylinder sind durchwegs getrennt herzustellen, und zwar die der Hochdruckcylinder aus Whitworth's comprimiertem Flusstahl, und jene der Niederdruckcylinder aus hartem feinkörnigem Gusseisen; diese Futter sind mit einem ihrer Enden an dem betreffenden Cylinder mit versenkten Schrauben zu befestigen und je am zweiten Ende mit einem Compensationsabschlusse zu versehen. Die lichte Weite der Dampfmäntel soll nicht weniger als 1″ betragen. Die Wände der Dampfcanäle, sowie andere Theile der Cylinder sollen nach Bedarf durch Stehbolzen in entsprechender Weise gegen einander versteift werden.

Die Schieberflächen der Hochdruckcylinder sind gesondert aus Phosphorbronze oder Gusseisen herzustellen und an den Cylindern durch eine genügende Anzahl von versenkten, aus Phosphorbronze oder Kanonenmetall erzeugten Schrauben zu befestigen.

---

eventuell sogar Pläne und Modelle verwenden kann), sondern vielmehr auf den erwiesenen allgemeinen Nutzen, der durch die Vergleichung dieser Offerte und Typen mit dem von der Admiralität projectierten Typ — sei es nun bezüglich der Gesammtanlage, oder der Totalgewichte, oder auch in sonstigen Richtungen — zum Vortheile der Sache gezogen werden kann.

Mit dieser Specification gelangte auch das auf diese Bauten bezügliche Offertformulare zur Ausgabe, welches von den offerierenden Maschinenlieferanten nach Kenntnisnahme der Specification auszufüllen kommt, und welchem auch die genauen Verzeichnisse über die zugleich mit den Maschinen zu liefernden Werkzeuge, Ersatzbestandtheile und Pläne beigeschlossen sind; da jedoch dieser letztgenannte Theil nur für wenige unserer Leser von Interesse sein dürfte, haben wir demselben hier keinen Raum gegeben. Anmerkung der Redaction.

Die Cylinder sind an ihren beiden Enden mit durch Spiralfedern belasteten Sicherheitsventilen auszustatten, welche die volle Eröffnung des Ventilquerschnittes für den Austritt des allenthalben in die Cylinder mitgerissenen Wassers schon bei geringem Überdruck (über den Kesseldruck) zulassen; diese Ventile müssen metallene Schutzgehäuse erhalten, durch welche die Gefahr vermieden wird, dass die Bedienungsmannschaft durch das heiße Wasser, welches diesen Ventilen etwa entströmt, verbrüht werde. Es sind auch geeignete Vorrichtungen anzubringen, um an beiden Cylinderenden Indicatordiagramme abnehmen zu können. Auch sind Hähne anzuordnen, von denen aus Röhren zur Cisterne und zum Sodraum führen, durch welche von beiden Enden der Cylinder und ihrer Dampfmäntel das in diesen Räumen condensierte Wasser abgelassen werden kann. In den Böden und Deckeln der Niederdruckcylinder sind mit Deckeln verschließbare Mannlöcher herzustellen, um von beiden Kolbenseiten in diese Cylinder gelangen zu können.

Fundamentschrauben. Alle Fundamentschrauben, welche zur Befestigung der Maschinen im Schiffe dienen, sind mit versicherten Muttern auszustatten.

Wechselventile. Es ist durch die Beistellung von entsprechenden, im Hauptdampfrohre und in dem Dampfausströmungsrohre eingesetzten Absperrventilen die Anordnung zu treffen, um von den Kesseln direct entnommenen Dampf niederer Spannung in alle Cylinder gleichzeitig leiten zu können, so dass diese Maschinen, falls es nothwendig werden sollte, auch als einfache Expansionsmaschinen verwendet werden können.

Schieber und äußere Steuerung. Die Vertheilungsschieber sollen getheilte (doppelte) Canäle erhalten, aus hartem feinkörnigen Gusseisen hergestellt und an ihren Arbeitsflächen durch Schaben vollständig eben gemacht sein; sie sollen überdies durch Packungsringe, die an ihrem Rücken angebracht werden, theilweise entlastet sein. Die Vertheilungsschieber sollen je durch zwei Excenter gesteuert werden und es sind Vorrichtungen anzubringen, um die zugehörigen Schleifbögen in allen Stellungen fixieren zu können, so wie auch Vorkehrungen zu treffen sind, dass alle einer Abnützung unterworfenen Theile der Umsteuerung leicht nachadjustierbar werden. Die Schleifbögen sind aus Schmiedeisen, die Schieberstangen aus Stahl zu erzeugen. Es müssen die entsprechenden Mittel angewendet werden, damit die Gewichte der zur Umsteuerung nöthigen Maschinentheile entsprechend entlastet seien. Übrigens können auch andere Vertheilungsschieber von anerkannt guter Construction anstatt der gewöhnlich üblichen ausgeführt werden, falls dies vom Erbauer der Maschine gewünscht wird.

Hilfsdampfmaschine und Ventile für das Umsteuern. Außer der Handsteuerung müssen auch Hilfsdampfmaschinen zum Bewegen der Vertheilungsschieber beigestellt werden; desgleichen sind an den Cylindern Hilfsanlassventile anzuordnen, durch welche die Handhabung der Maschinen erleichtert wird.

Expansionsvorrichtung. An jedem der Hochdruckcylinder ist ein besonderer Schieber, und für diesen ein anerkannt guter Bewegungsapparat anzubringen, welcher es ermöglicht, den Dampf von $^1/_6$-Füllung aufwärts expandieren zu lassen. Die Arbeitsflächen, auf welchen die Expansionsschieber der Hochdruckcylinder gleiten, müssen auf Platten liegen, die aus Phosphorbronze oder aus Gusseisen hergestellt und mittels Schrauben aus Phosphorbronze oder aus Kanonenmetall auf der bezüglichen Unterlage befestigt sind, so dass diese Platten im Bedarfsfalle leicht ausgewechselt werden können. Auch

sind die nöthigen Vorkehrungen zu treffen, um die Expansionsschieber leicht herausnehmen zu können, ohne dass zu diesem Zwecke gleichzeitig irgend ein wichtiger Maschinenbestandtheil demontiert werden müsste.

Schmiervorrichtung der Schieber. Sowohl die Expansionsschieber als auch die Vertheilungsschieber sind mit ausgiebigen Schmiervorrichtungen auszustatten, welche die Schmierung dieser Theile sowohl während des Ganges der Maschinen als auch dann gestatten, wenn diese kalt sind.

Bekleidung der Cylinder. Die Dampfcylinder, deren Böden und Deckel, sowie deren Schiebergehäuse mit ihren Deckeln, sind an allen heißen Oberflächen mit einer aus Filz und Holz (oder aus Schlackenwolle und darüber gelegtem Eisenblech) bestehenden Bekleidung zu versehen, welche in entsprechender Weise befestigt sein muss.

Kolben. Die Dampfkolben sind nach einem bewährten Muster herzustellen; dieselben müssen je einen Schleifring enthalten, welcher durch entsprechend gehärtete Stahlfedern nach außen gedrückt wird; in den unteren Kolbentheilen sind jedoch anstatt dieser Federn Metallplatten anzubringen, deren Länge je beiläufig ein Viertel des Kolbenumfanges beträgt. Die Schrauben, mit welchen die Kolbenabschlussringe (Kolbendeckel) an den betreffenden Kolbenkörpern befestigt werden, sind aus Kanonenmetall zu erzeugen, und die bezüglichen Bolzen müssen Versicherungen gegen Verdrehung erhalten.

Kolbenstangen. Die Kolbenstangen sind aus bestem Schmiedeisen herzustellen. Die Stopfbüchsendeckel sind mit Metall zu füttern und in die Stopfbüchsentöpfe sind stark konische Ringe einzulegen. Die Oberflächen der Kolbenstangenkreuzköpfe sind so groß als möglich zu machen und müssen die Geradführungen so angebracht werden, dass sie leicht nachadjustiert werden können.

Stopfbüchsen. Die Muttern der Stopfbüchsenschrauben aller größeren Stangen, einschließlich jener an der Stevenrohrstopfbüchse, sind mit einer Verzahnung zu versehen und es ist die Anordnung zu treffen, dass die Muttern einer jeden dieser Stopfbüchsen vermittels eines über dieselben gelegten, gezahnten Ringes gleichmäßig angezogen oder gelüftet werden können.

Triebstangen. Die Triebstangen sind aus bestem Schmiedeisen herzustellen und die Länge derselben (zwischen den Zapfenmitteln) soll nicht weniger als 5′ betragen. Die Metallagerschalen sind mit schmiedeisernen Lagerdeckeln zu versehen und die Lager der Kurbelwellen und der Kurbelzapfen mit Weißmetall zu füttern.

Kurbelwelle. Die Kurbelwelle ist aus bestem Schmiedeisen zu erzeugen, und wird von dem den Bau überwachenden Marineorgane einer genauen Untersuchung unterworfen werden, bevor sie zur Installierung gelangt. Der lichte Durchmesser der Lager soll 13″ nicht überschreiten und die Gesammtlänge der Lager der Kurbelwelle nicht weniger als 7′ betragen. Der Durchmesser der Kurbelzapfen darf nicht geringer sein, als jener der Kurbelwellenlager, und die Länge der Kurbelzapfen nicht weniger als 16″ betragen. — Die mit Weißmetall gefütterten metallenen Lagerschalen der Kurbelwelle sollen derart angeordnet sein, dass sie aus den betreffenden Lagerkörpern herausgenommen werden können, ohne dass deshalb die seitliche Verschiebung der Welle nothwendig wird. In jeder der oberen Lagerschalen und auch in den zugehörigen Lagerdeckeln ist eine Öffnung zu belassen, welche groß genug ist, damit die Hand eines Mannes in dieselbe hineingreifen kann, um die Temperatur des Kolbenzapfens zu untersuchen.

Schraubenwellen. Die Schraubenwellen sind aus bestem Schmiedeisen zu erzeugen und müssen feste Kuppelungen erhalten. Der Durchmesser dieser Wellen soll nicht weniger als 12″ betragen, der Durchmesser des letzten durch das Stevenrohr hindurchgehenden Wellenstückes aber nicht weniger als 13¹/₄″, wobei die Dicke des Metallfutters dieses Stückes noch nicht inbegriffen ist. Die wirksame Fläche der im Stoßlager befindlichen Kämme soll nicht kleiner als 690 □″ sein. Der Stoßlagerkörper, sowie der zugehörige Deckel sind hohl zu gießen und diese Theile sollen so eingerichtet sein, dass in dieselben Wasser zur Kühlung der Stoßlager eingelassen werden kann. Die übrigen Lager der Wellenleitung sind aus Gusseisen herzustellen und mit Weißmetall zu füttern. Eines dieser Lager ist so nahe als möglich beim Stoßlager zu situieren, damit dieses durch das Gewicht der betreffenden Welle nicht belastet werde.

Maschinendrehvorrichtungen. Es sind die entsprechenden Vorrichtungen anzubringen, um die Maschinen durch Handkraft drehen zu können, sowie auch solche, welche das Abkuppeln der Treibapparate und das Festhalten der Schraubenwelle im Tunnel ermöglichen.

Stevenrohr. Das Stevenrohr ist der ganzen Länge nach aus einem Stücke, und zwar aus Kanonenmetall, herzustellen; die Fleischdicke dieses Rohres muss entsprechend groß sein, um die nothwendige Steifheit des letzten Wellenstückes aufrecht zu erhalten; dieses Wellenstück ist, so weit es sich im Stevenrohre befindet, mit einem Überzuge von Kanonenmetall zu versehen, dessen Dicke an jenen Stellen, wo das Futter in den Auflagern läuft, nicht weniger als 1 Zoll betragen darf. — Das Stevenrohr sowie alle zum Treibapparate gehörigen, wie immer benannten Metallbestandtheile sind in der Lieferung inbegriffen. — Es ist ferner ein Rohr mit Hahn anzubringen, durch welches aus dem Stevenrohr Wasser entnommen werden kann.

Pockholzlager. Die beiden Enden des Stevenrohres sind mit Pockholz zu füttern; die Länge der im hinteren Theile des Stevenrohres anzubringenden Pockholzstreifen hat 3′ 6″ zu betragen. Ein an seinen flachen Seiten mit Pockholz belegter metallener Ring, welcher einen Theil des von der Schraube ausgeübten Druckes aufzunehmen bestimmt ist, kommt an der vorderen Seite der Schraubenkuppelung anzuwenden, und es ist auch eine an ihren flachen Seiten analog belegte Platte am Ende des hinteren Propellerlagers anzubringen, falls der genehmigte Propellerplan dies überhaupt zulässt.

Schraube mit verstellbarer Steigung. Die Schraube, welche einen äußeren Durchmesser von ungefähr 16′ 6″ besitzen soll, ist nach einem als gut anerkannten Typ mit verstellbarer Steigung auszuführen. Das Kanonenmetall, aus welchem dieselbe hergestellt wird, hat folgende Composition aufzuweisen: 88 Theile Kupfer, 2 Theile Zink und 10 Theile Zinn.

Oberflächen-Condensatoren. Die Oberflächen-Condensatoren sind so zu construieren, dass sie auch als Einspritzcondensatoren verwendet werden können; sie sind derart anzuordnen, dass die Röhren derselben jederzeit an beiden Enden gedichtet werden können, und dass man das Herausnehmen und Wechseln dieser Röhren durchzuführen vermag, ohne zu diesem Behufe irgend einen Maschinentheil demontieren zu müssen, welcher nicht mit Leichtigkeit abgenommen und wieder angebracht werden kann. Es sind Mannlöcher auszuführen, welche gestatten, dass man in das Innere der Condensatoren gelange, damit der fallweise Zustand der Kühlröhren untersucht und alle inneren Theile der Condensatoren von den an ihnen haftenden Niederschlägen

gereinigt werden können. Auch sind Hähne anzubringen, um durch dieselben das in den Condensatoren zurückbleibende Kühlwasser entfernen zu können, sobald die Maschinen angehalten werden. — Ferner sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen, um die Condensatoren durch aus den Kesseln entnommenes heißes Wasser reinigen zu können; eine Füllvase (*Permeator*) von entsprechender Größe und Einrichtung ist anzubringen, um eine alkalische Lösung in die Dampfausströmungsröhren gelangen zu lassen. Für die im Innern der Condensatoren nöthigen Verbindungstheile darf Eisen durchwegs nicht gebraucht werden.

Kühlfläche. Die Anzahl, der Durchmesser und die Länge der Kühlröhren, sowie die Größe der gesammten Kühlfläche der Condensatoren ist im Offerte anzugeben. Die Condensatoren müssen geeignet sein, bei den Versuchen ein andauerndes Vacuum von über 27" Vacuummeter-Anzeige zu liefern.

Kühlröhren und Rohrplatten der Condensatoren. Die Kühlröhren müssen aus Messing (aus dem Vollen gezogen), mit der Wandstärke Nr. 18 der Drahtlehre, hergestellt, und sowohl innen als außen verzinnt werden. Sie müssen in ihrer Composition zum mindesten 70 % des besten ausgesuchten Kupfers enthalten; zur Constatierung ihrer Qualitätsmäßigkeit werden Musterstücke derselben von mindestens 4 Pfund Gewicht denselben Proben und Analysen unterworfen, wie die Feuerröhren der Kessel. — Die Rohrplatten der Condensatoren sind aus Bronze herzustellen und es sind auch Zwischentragwände aus Bronze anzuwenden, falls die Länge der Kühlröhren eine solche Construction erheischen sollte. — Die Kühlröhren müssen mittels Stopfbüchsenverschlüssen, welche in die Rohrplatten eingeschraubt sind und auf Schnurpackungen drücken, gedichtet werden, und es sind auch bereits als gut befundene Vorkehrungen an den beiderseitigen Enden dieser Röhren anzuwenden, um mit Sicherheit ein ungewünschtes Herausschlüpfen der Röhren aus der ihnen zwischen den Platten angewiesenen Lage zu verhindern.

Luftpumpen. Die Luftpumpen sind entweder ganz aus Kanonenmetall herzustellen oder sie müssen mit einem mindestens $^5/_8$" dicken Futter aus solchem Metall versehen sein. Die Kolben der Luftpumpen sind gleichfalls aus Kanonenmetall zu erzeugen und mit Ringen auszustatten, welche ein Nachziehen der Kolbenpackung zulassen. Auch die Kolbenstangen der Luftpumpen, so wie die Sitze und die Anschläge der Saug- und der Druckventile dieser Pumpen sind aus Kanonenmetall auszuführen.

Kautschuk für Ventile etc. Die zur Anwendung gelangenden Klappen oder Ventile aus vulcanisiertem Kautschuk müssen aus dem besten Para-Gummi hergestellt sein und dürfen außerdem keine wie immer gearteten Beimischungen enthalten, ausgenommen Schwefel und Zinkoxyd; doch darf der Gehalt an Schwefel nicht mehr als 4 % und jener an Zinkoxyd nicht mehr als 40 % betragen.

Der vulcanisierte Kautschuk, welcher zur Verwendung gelangt, darf aber auch kein eingearbeitetes Altmaterial enthalten, sondern ist stets aus den reinsten Urstoffen herzustellen; auch muss er durchwegs homogen gepresst, und frei von Luftlöchern, Poren oder anderen Unvollkommenheiten sein.

Erprobung der Kautschuksorten. Von den Kautschuksorten, welche bei diesen Maschinen mitgeliefert werden, sind die Muster behufs Erprobung nach Portsmouth zu senden. Die Probestücke müssen durch eine Stunde eine trockene Hitze von 270° F. (132° C.) und durch 3 Stunden eine feuchte

Hitze von 320° F. (160° C.) aushalten, ohne dass hiedurch ihre Qualität beeinträchtigt wird.

Kühlwasserpumpe. Die Kühlwasserpumpe ist aus Kanonenmetall herzustellen und durch eine selbständige Dampfmaschine anzutreiben. Der vom Erbauer vorgeschlagene Plan dieser Pumpe sammt Antriebsmaschine ist zur Genehmigung vorzulegen. Falls eine Centrifugalpumpe für die Beschaffung des Kühlwassers zur Anwendung gelangt, so ist sowohl das Gehäuse derselben, als auch der Kreisel sammt Spindel aus Kanonenmetall zu erzeugen.

Gebrauch der Kühlwasserpumpe als Sodwasserpumpe. An der Kühlwasserpumpe ist ein durch einen Hahn oder Schieber absperrbares Saugrohr anzubringen, um, im Falle das Schiff ein größeres Leck erhalten sollte, auch mit dieser Pumpe aus dem Sodraum saugen zu können. Die Kühlwasserpumpe ist in Hinblick auf diesen Zweck auch genügend groß anzulegen, um bei einer Dampfspannung von 30 Pfund pro Quadratzoll stündlich eine Wassermenge von 300 Tons bewältigen zu können; es wird auch durch einen Versuch zu constatieren kommen, ob dieselbe in der genannten Richtung vollkommen entspricht.

Nothinjection. Für den Gebrauch des Sodwassers als Einspritzwasser ist an den Condensatoren ein bis in den Sodraum hinabreichendes, durch einen Hahn oder Schieber absperrbares Rohr anzubringen.

Speise- und Sodwasserpumpen. Jede der Maschinen ist mit einer Speisepumpe und mit einer Sodwasserpumpe der gleichen Größe auszustatten. Eine jede dieser Speisepumpen muss für sich genommen imstande sein, die Dampfkessel, selbst falls die Maschinen mit voller Kraft arbeiten, mit dem nöthigen Speisewasser zu versehen. In den Saugröhren dieser Pumpen sind Lufthähne, welche zur Abstellung der Pumpen dienen, anzubringen. An den Druckröhren der Speisepumpen kommen Manometer anzuordnen, welche Anzeigen bis zur doppelten Kesseldampfspannung gestatten, überdies ist jedes Druckrohr der Speisepumpen mit einem Windkessel zu versehen, dessen Volumen nicht geringer als der dreifache Inhalt des Pumpenstiefels sein darf.

Alle Speise- und Sodwasserpumpen, gleichviel ob sie von den Hauptmaschinen oder von den Hilfsmaschinen angetrieben werden, sind, so wie ihre Ventilgehäuse sammt Zubehör, aus Kanonenmetall herzustellen.

Speisewassercisterne. Im Maschinenraum ist eine Speisewassercisterne anzubringen, welche als Reservoir für das von den Condensatoren gelieferte Speisewasser dient. Über Verlangen sind in dieser Cisterne Zinkplatten aufzuhängen; dieselbe ist auch mit einem Wasserstandsanzeiger zu versehen.

Dampfpumpen zur Kesselspeisung. In jedem Kesselraume ist eine Dampfpumpe sammt Röhren, Hähnen und Überdruck-Rückkehrventil anzubringen, welche zur Kesselspeisung dienlich ist; die Druckröhren und Speisehähne, welche diesen Pumpen angehören, müssen von jenen der Speisepumpen, die durch die Hauptmaschinen angetrieben werden, vollkommen getrennt sein. Eine jede dieser Dampfpumpen muss eine solche Leistungsfähigkeit besitzen, dass durch sie alle Kessel mit dem nöthigen Speisewasser versehen werden können, falls die Maschinen mit voller Kraft arbeiten. Die Dampfpumpen müssen bloß dafür eingerichtet sein, um von der See zu saugen. (An dem Schott, welches die Kesselräume trennt, ist im Druckrohr der Dampfpumpen ein Absperrhahn einzuschalten, welcher von jedem der Kesselräume aus geschlossen werden kann.)

Dampffeuerspritze. Außer den für die Kesselspeisung dienenden Dampfpumpen ist auch eine als Feuerspritze verwendbare Dampfpumpe aufzustellen, welche überdies die nöthigen Einrichtungen besitzen muss, um mit ihr auch Wasser zu Waschzwecken auf alle Decks zu schaffen, und den Sodraum oder die Dampfkessel auszupumpen. Der Dampfcylinder dieser Pumpe soll 12" Durchmesser bei 12" Hub haben, der eigentliche Pumpencylinder 8" Durchmesser bei 12" Hub; die Pumpe ist als doppeltwirkende auszuführen. Für alle genannten Zwecke, welche diese Pumpe zu erfüllen hat, muss dieselbe gesonderte Saug- und Druckröhren besitzen. Alle Röhrenmündungen müssen mit dem in Ihrer Majestät Marine für Schlauchverschraubungen vorgeschriebenen Gewinde versehen sein. (Überdies ist das Saugrohr dieser Pumpe auch mit dem Ausströmungsrohr für das Kühlwasser des am Bord befindlichen Süßwasser-Destillierapparates zu verbinden, um, wenn es nöthig sein sollte, die Strömung des Kühlwassers beim Destillieren beschleunigen zu können.)

Alle Dampfzulassventile der Dampfpumpen müssen Ventilkörper erhalten, welche gegen die Ventilsitze niederschraubbar sind.

Handpumpe. Eine Handpumpe ist beizustellen, welche sich im Bedarfsfalle auch an die Hauptmaschinen ankuppeln lässt, und die den Kesselcomplex bei halber Kraft mit der nöthigen Menge Speisewasser zu versehen geeignet ist. Das Druckrohr dieser Pumpe soll in jenes der Maschinenspeisepumpe münden. Diese Handpumpe ist ferner mit einem zweiten Druckrohre zu versehen, durch welches sie sowohl in den Maschinenraum als in den Zwischendeckraum, sowie über Bord Wasser fördern kann, für welche Zwecke sie mit geeigneten Röhrenanordnungen auszustatten ist; endlich soll sie auch für das Auspumpen der Dampfkessel und des Sodraumes, sowie zur Wasserentnahme von der See eingerichtet sein. Die sämmtlichen Röhrenmündungen dieser Pumpe müssen mit dem in Ihrer Majestät Marine für Schlauchverschraubungen vorgeschriebenen Gewinde versehen sein.

Überdruckventile und Rückschlagventile. Alle durch die Hauptmaschinen angetriebenen Pumpen, sowie alle Dampfpumpen, sind mit Überdruckventilen (Sicherheitsventilen) auszustatten. Die an den Kesseln befindlichen Speiseventile sind als Rückschlagventile zu construieren, um gegen jene Gefahren einen Schutz zu bieten, welche beim eventuellen Offenverbleiben der Seehähne entstehen könnten.

Alle Überdruckventile sind leicht zugänglich anzubringen, und so zu construieren, dass ihre Adjustierung, sowie jene der ihnen zugehörigen Federn von außen stattfinden kann.

Röhren. Die Dampfleitungsröhren sowohl, wie alle übrigen Röhren mit ihren Abzweigungen, sind aus Kupfer oder Kanonenmetall herzustellen, wenn nicht ausnahmsweise ein anderes Material vorgeschrieben ist. Alle Speiseröhren und Sodwasserröhren, sowie die Durchpress- und die Abschäumröhren müssen aus dem Vollen (aus Kupfer) gezogen sein. Alle durch die Schiffswände oder durch den Schiffsboden reichenden Röhrenenden sind aus Bronze zu erzeugen. Das untere Ende eines jeden Saugrohres der Sodpumpen ist aus verzinktem Eisenblech herzustellen und mit einem aus dem gleichen Materiale erzeugten Seiher zu versehen, damit Verstopfungen dieser Röhren vermieden werden. Es ist besondere Sorgfalt darauf zu verwenden, dass kupferne oder aus Legierungen hergestellte Röhren nirgends mit dem Eisenwerk des Schiffes in Contact bleiben. Alle der Einwirkung des Sodwassers ausgesetzten Röhren

sollen entweder gut angestrichen oder gefirnisst, und dann mit wasserdichtem Segeltuch belegt sein. Die Flantschen aller unter der Flur des Maschinen- und Kesselraumes liegenden Röhren sollen durchgehends mit Schrauben und Muttern aus Kanonenmetall unter einander verbunden werden. Die Durchmessser aller dieser Röhren sind im Offerte anzugeben.

Die Dampfleitungsröhren müssen einen genügend großen Querschnitt erhalten, um auch für den Gebrauch von Niederdruckdampf von 30 Pfund Überdruck geeignet zu sein.

Dampfröhren der Hilfsdampfmaschinen. Die für die Hilfsdampfmaschinen vom Contrahenten beizustellenden Dampfleitungsröhren müssen von den Hauptdampfleitungen abgezweigt sein und sind an den einzelnen zu den verschiedenen Hilfsmaschinen führenden Abzweigungen mit Absperrventilen zu versehen. Zwei zweizöllige Röhren sind für den Gebrauch des Süßwasser-Destillierapparates von den Hauptdampfleitungen abzuzweigen, und jede dieser Röhren ist in jedem der Kesselräume mit einem Absperrhahn zu versehen. Alle Röhren, welche den von kleinen Maschinen abziehenden Dampf zu leiten bestimmt sind, müssen Entwässerungshähne erhalten.

Dicke der Röhrenwände. Die Dicke der verschiedenen Röhrenwände ist aus nachfolgendem Schema zu entnehmen. (Die angegebenen Nummern sind jene der *Birminghamer Wire-Gauge* [1]).

Röhren	Nr.
Haupt- und Zweigdampfröhren	Nr. 4.
Ausgussröhren	
Sodwasserröhren	
Durchpressröhren	
Zu den Hilfsdampfmaschinen und zum Süßwasser-Destillierapparat führende Dampfleitungsröhren	Nr. 6.
Druckröhren der Maschinenspeisepumpen und der Dampfpumpen	
Abschäumröhren	
Injectionswasserröhren	
Kühlwasserzufluss- und Abflussröhren	
Dampfausströmungsröhren der Hauptmaschinen	

---

[1]) Birminghamer Lehre für Drähte und Bleche.

Marke Nr.	Dicke in		Marke Nr.	Dicke in	
	engl. Zollen	*mm*		engl. Zollen	*mm*
0000	0·454	11·53	9	0·148	3·76
000	0·425	10·80	10	0·134	3·40
00	0·380	9·65	11	0·120	3·05
0	0·340	8·64	12	0·109	2·77
1	0·300	7·62	13	0·095	2·41
2	0·284	7·21	14	0·083	2·10
3	0·259	6·58	15	0·072	1·83
4	0·238	6·05	16	0·065	1·65
5	0·220	5·59	17	0·058	1·47
6	0·203	5·16	18	0·049	1·24
7	0·180	4·57	19	0·042	1·07
8	0·165	4·19	20	0·035	0·89

Saugröhren der Maschinenspeisepumpen und der Dampfpumpen.... Nr. 10.

Dampfausströmungsröhren der Hilfsdampfmaschinen.............. } Nr. 11.
Abblaseröhren der Sicherheitsventile der Dampfkessel........... }

In den Dampfkesseln liegende Dampfröhren.................... Nr. 14.

Alle abgebogenen und die T-förmigen Röhrenstücke sollen in der Fleischstärke um eine Nummer dicker gehalten werden, als die zugehörigen geraden Röhrenstränge.

Compensationsverbindungen. Zur Ermöglichung der ungehinderten Ausdehnung jener Röhren, welche wechselnden höheren Temperaturen ausgesetzt sind (wie der Dampfröhren, Ausgussröhren etc.), sollen entsprechende Compensationsverbindungen angeordnet werden. Es sollen übrigens auch die nöthigen anerkannt guten Vorkehrungen zur Vermeidung jener Brüche getroffen werden, welche durch die Ausdehnung oder Zusammenziehung einzelner Maschinentheile oder durch das Nachgeben des Schiffskörpers auftreten könnten.

Bekleidung der Röhren und der Condensatoren. Alle Dampfleitungsröhren (einschließlich der Dampfausströmungsröhren der Cylinder), sowie die warmen Oberflächen der Condensatoren sind in der allgemein üblichen Art mit Filz und Holz oder mit anderen als zweckmäßig befundenen Mitteln zu bekleiden. Die Dicke dieser Bekleidung muss der bezüglichen Flantschenbreite gleichkommen.

Dampfabsperr- und Regulierventil. In dem zu den Hochdruckcylindern führenden Dampfleitungsrohre ist ein möglichst entlastetes Doppelsitzventil anzubringen. Von diesem Ventile, welches eben so wie das zugehörige Gehäuse aus Kanonenmetall herzustellen kommt, muss das nöthige Gestänge zur Plattform des Maschinisten führen, um dasselbe anstatt einer Drosselklappe zur Regulierung des Dampfzuflusses zu den Maschinen verwenden zu können.

Wasserabscheider. Ein aus $^5/_8$" dickem Kupfer erzeugter Wasserabscheider ist am Hauptdampfrohre anzubringen. Das Ausflussrohr dieses Wasserabscheiders soll zu einem eigenen Kingstonventile oder einem in der Nähe liegenden (somit in die See) führen und muss mit einem Absperrhahn und einem Rückschlagventil ausgestattet sein. Es ist übrigens mit einem zur Süßwassercisterne führenden, absperrbaren Zweigrohre zu versehen. Am Wasserabscheider ist ein Wasserstandsglas anzubringen.

Ausguss- und Kingstonventile. Die Ausgussröhren sind an den Schiffsseiten mit je einem selbstthätig wirkenden Absperrventil zu versehen, welches sich in einem Gehäuse aus Kanonenmetall befindet; die in letzteres allenfalls einmündenden Druckröhren der Sodwasserpumpen etc. müssen bei ihren Anschlüssen mit Rückschlagventilen ausgestattet sein. — Die Kingstonventile sind mit ihren Spindeln aus einem Stücke zu gießen und je mit einem sich an deren Gehäuse anschließenden Absperrhahn oder Schieber zu versehen. Derlei Ventile sind stets direct auf der Schiffshaut zu befestigen. Sie kommen für die Durchpressröhren der Dampfkessel, für die Saugröhren der Kühlwasser- und der Dampfpumpen, für jene der Handpumpen, für die Injectionswasser-Einlassröhren, endlich auch für alle jene Röhren als Unterwassertheile beizustellen, für welche die Admiralität es als zweckmäßig befinden sollte. Alle Kingstonventile sind auf Zugfestigkeit zu erproben; der Probezug soll für jeden Quadratzoll der Ventilfläche eine halbe Ton betragen, jedoch ist es in keinem Falle nöthig, dass derselbe zwölf Tons überschreite.

(Das Ausgusswasser darf nicht über dem Stahldeck außer Bord geschafft werden.) Alle mit den Kesseln oder mit dem Schiffe in Verbindung stehenden Hähne und Ventile sind mit Röhrenhälsen zu versehen, welche durch die Platten reichen.

Handgriffe der See- und der Sodwasserhähne. Die Handgriffe aller jener im Maschinenraume befindlichen Hähne, welche mit der See oder mit dem Sodraume in directer Verbindung stehen, sind in entsprechender Höhe auf der Plattform des Maschinisten anzubringen, dermaßen, dass sie vom Wachmaschinisten leicht bewegt werden können. Sie sind durchwegs so anzuordnen, dass die bezüglichen Ventile durch eine von links nach rechts gehende Bewegung der Hand geschlossen werden.

Regulator. An den Maschinen ist ein mit einer entlasteten Drosselklappe in Verbindung stehender Regulator sammt zugehörigem Gestänge etc. anzubringen. Derselbe ist nach einem bewährten Systeme auszuführen und muss genügend kräftig sein, um die Maschinen beim Schlingern und Stampfen vor Überanstrengungen (*racing*) zu schützen.

Maschinenraum-Telegraph. Ein nach dem von der Admiralität gutgeheißenen Muster erzeugter Maschinentelegraph ist beizustellen und anzubringen, und mit so vielen Anzeigern zu versehen, als nothwendig befunden werden sollten.

Sprachröhren. Kupferne Sprachröhren von nicht weniger als Nr. 20 B. W. G. Wandstärke, sind in der als nöthig bezeichneten Anzahl beizustellen und anzubringen, um die Verständigung vom Deck zum Maschinenraume, von diesem zu den Kesselräumen und zu anderen Schiffsräumen zu ermöglichen, wenn dies angeordnet werden sollte. Jedes Sprachrohr ist mit Mundstücken und Signalpfeifen zu versehen, und nach Bedarf auch durch eine Verschalung zu schützen.

Uhr. Für den Maschinenraum ist eine nach jedesmaligem Aufziehen durch acht Tage gehende gute Uhr beizustellen.

Tourenzähler und Tourenanzeiger. Ein guter Tourenzähler, welcher bis zu einer Million Umdrehungen registriert, ist mitzuliefern; ebenso ein Tourenanzeiger mit einem auf dem Oberdeck angebrachten Zifferblatte sammt Zeiger, an welchem die Geschwindigkeit der Maschinen und die eingeschlagene Bewegungsrichtung derselben erkenntlich wird.

Sammelkasten für ablaufende Schmiere. Für alle beweglichen Theile der Maschinen, sowie für die Lager der Schraubenwellen sind Sammelkästen aufzustellen, welche die von diesen ablaufende Schmiere aufnehmen; das Öl, welches von den in der Mitte der Maschinen liegenden Theilen abläuft, ist in einen gemeinschaftlichen größeren Kasten zu leiten, welcher am Boden eine vertiefte Schüssel trägt; aus der letzteren soll während des Ganges der Maschine das fallweise angesammelte Öl mittels einer gleichfalls mitzuliefernden und anzubringenden kleinen Handpumpe herausgefördert werden können.

Verschlusspfropfen der Ausgussröhren. Für die Mündung eines jeden Ausgussrohres ist ein durch einen Kautschukdichtungsring belegter Verschlusspfropfen aus Kanonenmetall beizustellen und so anzubringen, dass er mittels eines über der Wasserlinie angeordneten Hebels in die bezügliche Öffnung eingebracht oder aus derselben herausgezogen werden kann. Die für die genannten Hebel an den Schiffswänden anzubringenden Tragständer mit allem Zubehör, sowie die Hebel selbst, sind vom Maschinenlieferanten vollständig beizustellen und auch anzubringen.

Anführung der durch Wasserdruck zu erprobenden Maschinenbestandtheile. Die Hochdruckdampfcylinder und deren Schiebergehäuse, sowie alle Dampfmäntel, Röhren und Verbindungsstücke, welche der vollen Kesseldampfspannung ausgesetzt sind, einschließlich der analogen Bestandtheile aller Hilfsdampfmaschinen, sind auf 120 Pfund Wasserdruck pro Quadratzoll zu erproben; die Niederdruckdampfcylinder auf 60 Pfund Druck, endlich die Condensatoren, Süßwassercysternen und alle sonstigen Theile auf 30 Pfund Druck. Die Condensatoren sind durch den bezeichneten Wasserdruck entweder in den Werkstätten des Erbauers oder vor ihrer Installierung im Schiffe zu erproben, und müssen dabei so aufgestellt sein, dass alle Theile derselben für die Besichtigung und Prüfung durch das den Bau beaufsichtigende Marineorgan für die Dauer der Probe zugänglich sind. — Jedes Feuerrohr der Dampfkessel sowie jedes Kühlrohr der Condensatoren muss für sich (in Gegenwart des den Bau überwachenden Marineorganes) einem Wasserdruck von 300 Pfund pro Quadratzoll unterworfen werden.

Dampfkessel.

Anzahl und Typ der Dampfkessel. Die Dampfkessel müssen cylindrisch und in allgemeinem Einklange mit der im Schiffsplan ersichtlich gemachten Anordnung sein. Sie sind in drei getrennten Gruppen zu installieren, von welchen auch eine jede unabhängig von der anderen gebraucht werden kann; ihre Construction soll einem Dampfdrucke von 60 Pfund pro Quadratzoll entsprechen. Sie werden einer Wasserprobe von 120 Pfund pro Quadratzoll zu unterwerfen sein. — Die Dampfkessel dürfen erst dann mit dem Anstrich versehen werden, wenn sie durch das überwachende Marineorgan geprüft und zufriedenstellend befunden wurden. Vor der usuellen Wasserdruckprobe an Bord darf in diesen Kesseln nicht Dampf auf gemacht werden; nur für das etwa gewünschte Anwärmen der Verbindungen ist gestattet, eine Dampfspannung von weniger als 10 Pfund pro Quadratzoll zu halten.

Feuerungen sammt Zubehör. Die einzelnen Feuerungen sind aus kurzen Trommeln zusammenzustellen, welche durch Flantschen unter einander verbunden werden; zwischen diese letzteren sind Ringe einzuschalten. Die Feuerungen dürfen übrigens auch nach einem anderen bewährten Muster ausgeführt werden. — Damit sowohl die bituminösen als auch Welshkohlen in den Kesseln möglichst vollkommen zur Verbrennung gelangen können, sind durchlöcherte Feuerbrücken aufzustellen, welche mit entsprechenden Mitteln ausgestattet sind, um den Zufluss der durch dieselben einzulassenden Luft zu regulieren. Der Gesammtquerschnitt der in der Feuerbrücke anzuordnenden Löcher soll nicht weniger als 3 □″ für jeden Quadratfuß der Rostfläche betragen. — Die Feuerthüren sind nach einer bewährten Form zu erzeugen und so anzubringen, dass sie auch bei Seegang offen gehalten bleiben können. Jeder Dampfkessel ist mit einer Zugregulierungsklappe, mit zwei Manometern nach bestem Muster (hievon eines mit der Eintheilung bis zu 120 Pfund und eines mit der Eintheilung bis zu 80 Pfund), mit mindestens zwei Sicherheitsventilen, sowie mit zwei inneren Dampfröhren zu versehen, durch welche die Folgen des Ueberkochens vermieden werden sollen. Die letztgenannten Röhren sind aus Messing zu erzeugen, müssen sich über die ganze Länge der Kessel erstrecken und sind mit engen Querschlitzen zu

versehen, durch welche der Dampf zu strömen gezwungen wird. An der Stirnseite eines jeden Aschefalles ist eine Klappe anzubringen; die Thüren der Rauchkammern sind mit aussen liegenden Versteifungsplatten zu versehen. — An jedem Kessel sind zwei Wasserstandsanzeiger, nach dem durch die Admiralität vorgeschriebenen Muster, so wie Probierhähne anzubringen; ferner ein Blasrohr für den Kamin und eine Nebeldampfpfeife von nicht weniger als 9″ Durchmesser (nach dem durch die Admiralität festgesetzten Muster); endlich sind auch in den inneren Räumen der Kessel Speiseröhren aus Messing anzubringen und entsprechend zu befestigen. Der untere Theil eines jeden Wasserstandsanzeigers ist mit dem unteren Theile des betreffenden Kessels in Verbindung zu setzen. In jedem Kessel sind, falls dies von der Admiralität gewünscht werden sollte, auch Zinkplatten zur Vermeidung von Corrosionen aufzuhängen; die Auskunft über die entsprechende Vertheilung dieser Zinkplatten wird über Verlangen ertheilt werden.

Röhrenheizfläche und Rostfläche. Die Röhrenheizfläche (zwischen den Rohrplatten gemessen) soll nicht weniger als 2·43 □′ pro indicierte Pferdekraft, und die Rostfläche nicht weniger als 0·107 □′ pro indicierte Pferdekraft betragen.

Kesselbleche. Die Feuerungen, die Rohrplatten und die Umkehrkammern, sowie die zu diesen Theilen gehörigen Winkel und Nieten sollen aus Lowmoor-, Bowling- oder Farnley-Eisen, alle übrigen Theile aber aus B. B. Staffordshire-Eisen oder einer nachgewiesenermaßen gleich guten Qualität sein. Die Minimaldicken der Kesselbleche sollen nachfolgende sein: Rohrplatten $^5/_8$″, cylindrische Hüllen $^5/_8$″, Feuerungen und alle übrigen Theile $^1/_2$″. Die einzelnen Trommeln, aus denen die Hüllen bestehen, sind durch Überlappung mit einander zu verbinden und an diesen Stellen dreifach zu vernieten, während die Nahten der Trommeln doppelt zu vernieten kommen. Die Roststäbe sind aus Schmiedeisen (3$^1/_2$″ hoch, 1$^1/_4$″ breit), zu erzeugen; in jedem Feuer sind drei Lagen von Roststäben anzuwenden.

Proben mit dem Baumaterial der Dampfkessel.

a) Bleche.

Alle Bleche (mit Ausnahme der Lowmoor-, Bowling- oder Farnley-Bleche, die keinen Proben unterworfen werden), haben die nachgenannten Erprobungen auszuhalten:

Absolute Festigkeit pro Quadratzoll längs der Faser 21 Tons, quer zur Faser 18 Tons.

Warme Biegeproben: Die Bleche müssen sich im warmen Zustande um folgende Winkel abbiegen lassen, ohne Brüche oder Risse zu zeigen:

Längs der Faser 125°, quer zur Faser 100°.

Kalte Biegeproben: Die Bleche müssen sich im kalten Zustande um folgende Winkel abbiegen lassen, ohne Brüche oder Risse zu zeigen:

Längs der Faser: $^5/_8$-zöllige Bleche 27$^1/_2$°, $^1/_2$-zöllige Bleche 35°; quer zur Faser: $^5/_8$-zöllige Bleche 12$^1/_2$°, $^1/_2$-zöllige Bleche 15°.

b) Winkel- und T-Eisen.

Die absolute Festigkeit soll für alle Größen längs der Faser 21 Tons betragen. Die Streckbarkeit und die übrigen Eigenschaften dieser Eisensorten sollen die nachgenannten warmen und kalten Proben gestatten, ohne dass an den Probestücken Risse auftreten:

Warme Proben mit Winkeleisen: Im warmen Zustande sollen sich die Winkeleisen in die folgenden Formen biegen lassen:



Ferner sollen sich dieselben flachlegen lassen, wie nachstehend gezeichnet ist,

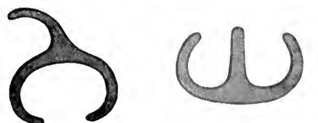


und dann die Enden dieser flachen Stücke sich anstandslos umbiegen lassen.



Kalte Proben mit Winkeleisen. Die Winkeleisen sollen auch zur Ermittlung ihrer Qualität mit dem Meißel eingekerbt und dann der Quere nach abgebrochen werden; ferner ist zum gleichen Zwecke ein Schenkel derselben abzuschneiden und nach der hier gezeichneten Figur kalt abzubiegen.

Warme Proben mit T-Eisen. Das T-Eisen soll sich im warmen Zustande auf folgende Formen biegen lassen:



Kalte Proben mit T-Eisen. Dieselben sollen analog den für Winkeleisen vorgeschriebenen sein.

c) Verankerungen, Stehbolzen und Nieten.

Flache Verankerungen, aus Yorkshire-Eisen hergestellte Stehbolzen mit Gewinden und das Nieteneisen müssen durchwegs eine absolute Festigkeit von 21 Tons pro Quadratzoll besitzen.

(Bei den Winkel- und T-Eisen, sowie vom Flacheisen für Verankerungen soll von je zwei Tons oder unter zwei Tons Gewicht ein Stück ausgesucht und den Erprobungen unterworfen werden.)

Feuerröhren der Dampfkessel. Sämmtliche Feuerröhren der Dampfkessel (mit Ausnahme der aus $^5/_{16}$" dickem Lowmoor-, Bowling- oder Farnley-Schmiedeisen zu erzeugenden Stützenröhren) sind aus Messing, aus dem Vollen gezogen, herzustellen. Dieselben dürfen nicht weniger als 60% des besten ausgesuchten Kupfers in der Legierung enthalten und müssen alle jene Proben

bestehen, welche die Admiralität anzuordnen für gut befindet, zu welchem Zwecke Probestücke von nicht weniger als 10 Pfd. Gewicht beizustellen kommen. Diese Röhren sollen nicht weniger als 3" Durchmesser, nicht weniger als Nr. 10 der B. W. G. Wandstärke besitzen, und es soll nicht weniger als 1" Abstand zwischen ihnen bleiben, wenn sie in den Kesseln systemisiert sind. Überdies soll je ein beiläufig 12" Durchmesser besitzendes Rohr unterhalb der Feuerungen angebracht werden, um durch dasselbe die Umkehrkammer von den sich ansammelnden Verbrennungsrückständen reinigen zu können.

Mannlöcher. Verankerungen. Bei Herstellung der Dampfkessel ist Sorge zu tragen, dass unterhalb der Feuerungen der genügende Raum für Mannlöcher verbleibt, durch welche man behufs Reinigung oder Reparatur in die Kessel gelangen kann. Alle Mann- und Schlammlöcher der Dampfkessel sind an ihren Rändern mit Versteifungsringen auszustatten. Die Verschlüsse dieser Öffnungen sind durchwegs aus Schmiedeisen zu erzeugen und von der Innenseite der Kessel anzulegen. Die Versteifungsringe der auf den Kesseldecken befindlichen Mannlöcher müssen hoch genug sein, um den leichten Anschluss der Kesselbekleidung zu ermöglichen. — Die Verankerungen sind nach einem vorher zu genehmigenden Plane anzuordnen; sie müssen so vertheilt werden, dass die inneren Kesseltheile leicht zugänglich verbleiben. Die in der Umkehrkammer liegenden Stehbolzen müssen an den flachen Wänden durch Muttern gehalten sein. Bei allen einzuschraubenden Stehbolzen sollen acht Gewindgänge pro Längenzoll entfallen. Die größte Inanspruchnahme der Stehbolzen (für die zulässige Betriebsspannung) soll 5000 Pfund per Quadratzoll des Kernquerschnittes derselben nicht übersteigen.

Abschaum- und Durchpressvorrichtungen. An allen Dampfkesseln sind sowohl Abschaum- als Durchpresshähne anzubringen und die bezüglichen Röhrenleitungen sind dermaßen anzuordnen, dass jeder Kessel für sich durchgeblasen werden kann. Alle Durchpresshähne sind ober dem Hahnkegel mit einer einen Einschnitt enthaltenden Schutzbrille zu versehen, in welche die Nase des Hahnschlüssels passt und welche so angebracht sein muss, dass der Schlüssel nur dann vom Hahnkegel abgezogen werden kann, wenn der betreffende Durchpresshahn ganz geschlossen ist.

Absperrventile. Sowohl im vorderen als im hinteren Kesselraume ist in der Hauptdampfleitung je ein Absperrventil einzuschalten, so dass, falls einer der beiden Kesselräume mit Wasser gefüllt sein sollte, seine Dampfleitung abgesperrt bleibt und der von den intact verbliebenen Kesseln gelieferte Dampf noch durch das Hauptdampfrohr zu den Maschinen geleitet werden kann. Das durch den hinteren Kesselraum zu den Maschinen führende Dampfrohr ist mit einem wasserdichten Gehäuse von verzinktem Eisenblech zu umgeben. Die genannten zwei Absperrventile sollen vom Zwischendecke aus gehandhabt werden können.

Sicherheitsventile. Die Sicherheitsventile sind (nach einem bewährten Typ) mit Federbelastung herzustellen und an den Kesseln, von den inneren Dampfröhren möglichst entfernt, anzubringen. Überdies ist an der Front eines jeden Kessels ein kleines Alarmsicherheitsventil von etwa $^5/_8$" Durchmesser anzuordnen, welches mittels eines am Ende eines Hebels angebrachten Gewichtes und zwar um 3 Pfund höher belastet ist, als die übrigen Kesselsicherheitsventile. Der von den Sicherheitsventilen abfließende condensierte Dampf ist in eine Cisterne zu leiten, über deren Aufstellungsort nach den localen Verhältnissen entschieden werden wird. Für die Sicherheitsventile

sind die nöthigen Gestänge beizugeben, durch welche dieselben sowohl von der Flur des Heizraumes, als auch vom Zwischendecke aus gelüftet werden können; diese beiden Gruppen von Gestängen müssen je unter einander gekuppelt werden. Bei allen Ventilen sind Ringe unter die Spiralfedern zu legen und die entsprechende Anzahl von solchen Ringen verschiedener Höhe mitzuliefern, durch deren Auswechslung die Belastung von 5 zu 5 Pfund abnehmend, bis auf 30 Pfund Druck pro Quadratzoll reduciert werden kann. Es ist auch in der Detailconstruction der Sicherheitsventile dafür Vorsorge zu treffen, dass dieselben im Falle eines Bruches der Belastungsfeder nicht von ihrem Sitze weggeschleudert werden können.

Kesselgarnituren im allgemeinen. Alle Speise-, Abschaum- und Durchpresshähne, Absperr- und Sicherheitsventile und die sonstigen Kesselgarnituren, einschließlich der Gehäuse der Absperr- und Sicherheitsventile, sind aus bestem Kanonenmetall herzustellen, über dessen Zusammensetzung auf Verlangen die nöthige Auskunft ertheilt wird. Sowohl die Hauptspeiseventile als jene der Dampfpumpen sind so zu construieren, dass deren Hub mittels einer Schraube variiert werden kann. Die Gehäuse der Ventile, sowie deren Deckel sollen, wo es zulässig ist, durch an den äußeren Flächen angepaßte Flantschen befestigt werden; sollte jedoch eine andere Befestigungsweise geboten erscheinen, so ist Sorge zu tragen, dass die Befestigungsschraubenbolzen nicht durch die mit Dampf oder Wasser erfüllten Räume hindurchgehen. Alle jene Theile, welche zum Bewegungsmechanismus der Sicherheitsventile gehören, sind entweder dort, wo es sich um Führungen handelt, ganz aus Kanonenmetall herzustellen, oder an den Gelenken und Lagerungen mit Kanonenmetall zu büchsen, um ein Festrosten und Steckenbleiben dieser Theile zu verhindern. Alle innerhalb der Kessel liegenden Röhren sollen aus Messing sein. Es sind auch Hähne sammt den zugehörigen Röhrenleitungen, etc. anzubringen, um die Feuerröhren oder Dampfkessel mittels eines Dampfstrahles putzen zu können, wenn sie mit Flugasche belegt sind. Wo es zulässig ist, sind alle Hähne und Ventile an den Kesselhüllen mittels Schraubenbolzen aus Eisen zu befestigen, deren Kopf an der Innenseite der Hüllenbleche anliegt. Weiters sind kleinere Hähne anzubringen, welche zur ausgiebigen Entwässerung der Dampfrohrleitungen und der Absperrventilgehäuse dienen, endlich an jedem Kessel ein entsprechend situierter Hahn für die vollständige Entwässerung desselben.

Selbstthätige Absperrventile. Die Absperrventile der Kessel sind (nach einem bewährten Muster) für den selbstthätigen Abschluss einzurichten und so anzubringen, dass sie von der Plattform des Kesselraumes aus geschlossen werden können.

Kesselbekleidung. Nach der Erprobung sind die Dampfkessel mit Mennige gut anzustreichen. Die nachher anzubringende Bekleidung derselben muss entweder aus vier Lagen Kesselfilz oder Schlackenwolle bestehen, über welche noch eine $^1/_{16}''$ dicke Verschalung aus verzinktem Eisenblech zu liegen kommt. Die innerhalb 2′ Abstand von den Rauchzügen oder dem Kamine befindlichen Theile der Kesseldecken sind nicht mit Filz, sondern wie alle heißen und nicht vom Kesselwasser bespülten Theile der Rauchzüge, mit einem unverbrennlichen Cement zu belegen.

Flurplatten im Kesselraume. Die Flurplatten des Kesselraumes sind aus geripptem Eisenblech von mindestens $^3/_8''$ Dicke herzustellen.

Kamin mit Zubehör. Der Kamin und die Dampfabblasrohre der Hauptmaschine sind teleskopartig einzurichten und mit den für das Hissen und

Streichen nöthigen Apparaten zu versehen. Um das Gleiten des oberen Kamintheiles zu erleichtern, sind an entsprechenden Stellen Rollen anzubringen. Für die Hilfsdampfmaschinen ist ein gesondertes Dampfabblasrohr aufzustellen; sowohl dieses als die Dampfabblasrohre der Hauptmaschinen sind außerhalb des Kamins zu situieren. Die Kaminstage sollen aus Ketten hergestellt sein, welche durch Spannschrauben steif gesetzt werden. Von Seite des Schiffbauunternehmers wird eine Panzergräting für die Öffnung beigestellt und angebracht werden, welche um den Kamin herum im Ventilationskasten verbleibt; dieselbe wird in der Höhe des Stahldeckes zu liegen kommen. Eine Skizze, welche die Aufstellung des Kaminuntertheiles auf diese Gräting ersichtlich macht, wird dem Erbauer der Maschinen übergeben werden. Alle Ventilationsrohre, Kasten und Schieber, sowie die in allen Decks nöthigen Kaminmäntel sind vom Lieferanten beizustellen. Die Decke des auf dem Oberdeck befindlichen, den Kamin umgebenden Ventilationskastens ist mit Grätings und mit darauf zu liegen kommenden, abnehmbaren Deckeln auszustatten, während in den Seitenwänden dieses Kastens durch verschiebbare Thüren bedeckbare Öffnungen zu belassen sind, welch letztere den Abschluss der heißen Luft in dem Falle gestatten sollen, wenn die auf der Decke des Ventilationskastens befindlichen Öffnungen bei schlechtem Wetter geschlossen gehalten werden müssten. Die äußersten Kaminmäntel müssen, so weit sie durch die Decks reichen, wenn es als nöthig erachtet werden sollte, mit Thüren und aushängbaren Fenstern versehen werden. — In der Mitte des Kamines ist ein 36″ weites Rohr aufzustellen, welches die Ventilation des Kesselraumes zu unterstützen bestimmt ist. Alle zur Befestigung des Kamines nothwendigen Bestandtheile sind complet anzubringen. Der unter dem Panzerdeck liegende Kamintheil sowohl, als der ober diesem Deck befindliche kommen aus $^1/_4$-zölligen Platten herzustellen, welche nach Bedarf durch Winkeleisen zu versteifen sind; die Kaminmäntel haben $^3/_{16}$″ dick zu sein. Für die obere Kaminöffnung ist eine eiserne Kappe beizustellen. Die Höhe des Kamines soll, vom Roste ab gemessen, 55′ betragen.

Aschehissvorrichtung. Die zum Hissen der Asche nöthigen Vorrichtungen, die Windfänge, welche für den Kesselraum verlangt werden, sowie die Ascheeimer, kommen zu liefern und anzubringen. — Der Untertheil eines jeden Ascheaufzugsrohres ist teleskopartig einzurichten, dermaßen, dass derselbe bis auf einen Abstand von 4′ von der Flur des Heizraumes ab gestrichen werden kann.

Überwachung des Kesselbaues. Für die dauernde Überwachung des Kesselbaues wird ein besonderes Organ der Marine in die Werkstätten des Erbauers derselben entsendet werden, welches auch die Untersuchung und die vorgeschriebenen Erprobungen des beim Baue zur Verwendung gelangenden Materiales vornehmen wird. Der Wirkungskreis, welcher diesem Organe für die Dauer der Überwachung eingeräumt ist, kann aus den bezüglichen, von der Admiralität aufgestellten Vorschriften ersehen werden.

Verschiedenes.

Kohlendepots. Die Kohlendepots werden durch den Schiffbauunternehmer erzeugt und aufgestellt, welcher auch die zur Constatierung der in den einzelnen Kohlenräumen herrschenden Temperaturen nothwendigen Luftröhren anbringt. Die zwischen den Kessel- und Kohlenräumen nach Bedarf anzuord-

nenden Schieber dagegen kommen vom Maschinenerbauer herzustellen und anzubringen.

Kohlentransportvorrichtungen. Durch die ganze Länge des Kohlenraumes sind hochgelegene Schienenstränge anzuordnen, welche für die Zubringung der Kohlen zu den Kesselfeuern dienen sollen. Ferner sind sechs auf Rädern laufende Kohlenwagen beizustellen, welche je mit einem Haken und einer rechts-, und linksgängigen Hebschraube, oder mit einer sonstigen entsprechenden Vorrichtung versehen sind, um die Kohlenkübel heben und auf den Schienen laufen lassen zu können. Ähnliche Schienenstränge und Wagen sind auch durch die ganze Länge der Kohlendepots anzubringen, um die Kohlen stauen zu können, und kommen auch sechs aus verzinktem Eisenblech erzeugte Kohlenkübel zu liefern.

Ersatztheile. Die mit diesen Maschinen zu liefernden Ersatztheile sind in einem eigenen Verzeichnis angeführt. Alle Ersatzbestandtheile der Maschinen sind genau anzupassen und in Gegenwart des Aufsichtsorganes der Marine an den bezüglichen Stellen probeweise anzubringen; sie müssen durchwegs an entsprechenden Plätzen im Schiffe untergebracht und mittels Eisenbändern und Schrauben, oder durch andere geeignete Mittel seefest befestigt werden. Der Schiffbauunternehmer wird die Bohrung aller jener Löcher besorgen, welche am Schiffskörper behufs Anbringung der Ersatztheile zu machen sein werden.

Kasten für Verbrauchsgegenstände. Die für die Aufbewahrung der als nöthig bezeichneten Mengen von Öl, Talg, Werg, Farben, Kautschukventilen und anderen Verbrauchsgegenständen des Maschinistendetails entsprechenden Kasten sind mit zu liefern. Diese Kasten sind in den Depots des Maschinisten, im Schraubentunnel oder an irgend einem bezeichneten Orte aufzustellen und durch Stützen, Bänder und die zugehörigen Schrauben zu befestigen. Alle nicht in den Depots des Maschinisten zur Aufstellung gelangenden Kasten sind mit Vorhängschlössern oder anderen geeigneten Verschlussmitteln zu versehen. Der Schiffbauunternehmer wird die Bohrung aller Löcher besorgen, welche am Schiffskörper behufs Befestigung dieser Kasten zu machen sein werden, sowie demselben auch die ganze Aufstellung der Depots des Maschinisten obliegt.

Schmiervorrichtungen etc. Alle für die Maschinen und deren Transmission zu den Treibapparaten erforderlichen Schmiervorrichtungen und Wasserleitungsröhren, die nach dem Muster der Admiralität hergestellten, mit Lampen und mit messingenen Schutzblechen versehenen Wasserstandsanzeiger, die Schmiergefäße für Ventile und Schieber, dann alle Einrichtungen, welche für das rasche Demontieren und Heben der Cylinderdeckel, der Kolben und anderer Maschinentheile nothwendig sind, kommen vom Maschinenerbauer beizustellen und zur Zufriedenheit des Aufsichtsorganes der Marine anzubringen. Derselbe ist auch gehalten, die Leitern und Plattformen, Schutzgitter und Schutzgeländer beizustellen, welche im Maschinenraume erforderlich sind, und zwar einschließlich aller im Tunnel und in dem zwischen dem Maschinen- und dem Kesselraume befindlichen Gange liegenden; endlich hat er auch die Gestelle für die Aufbewahrung der Schraubenschlüssel im Maschinenraume, sowie die im Kesselraume für die Stauung der Feuerwerkzeuge nothwendigen Gestelle zu liefern.

Schraubengewinde. Sonstige Normalien. Die Gewinde, welche für alle Schrauben und Muttern der Maschinen, der Kessel und der sonstigen durch

den Maschinenerbauer beizustellenden Theile zur Anwendung gelangen, müssen mit den in Ihrer Majestät Marine gebräuchlichen Normalien übereinstimmen. Hierüber werden die näheren Angaben dem Contrahenten über Verlangen bekannt gegeben, sowie ihm auch die für die Kingstonventile, Wasserstandsanzeiger, Indicatorverschraubungen, Nebeldampfpfeifen, Manometer, Vacuummeter und anderen kleinen Garuituren vorgeschriebenen Normalien zur genauen Einhaltung übermittelt werden.

Anstrich. Alle durch den Erbauer beigestellten Maschinen, Kessel und sonstigen Bestandtheile, bei welchen das Anstreichen gebräuchlich ist, müssen mit mindestens drei Lagen Anstrich versehen sein.

Neue Erfindungen. Dem Maschinenerbauer steht nicht das Recht zu, irgendwelche neue Erfindungen, die noch nicht erprobt und genehmigt wurden, ohne besondere Zustimmung der Admiralität an dem Maschinencomplexe auszuführen.

Beizustellende Pläne. Die von den Offerenten beizustellenden Pläne (über welche eine eigene Liste zusammengestellt ist) sind, mit Ausnahme des Planes 22 (Generalplan des am Bord installierten Maschinencomplexes in einem Maßstabe nicht kleiner als $^1/_{24}$) noch vor Beginn der bezüglichen Herstellungen zur Genehmigung vorzulegen; es wird jedoch ausdrücklich hervorgehoben, dass die erfolgte Genehmigung dieser Pläne den Contrahenten keineswegs von irgend einer mit der contrahierten Arbeit im Zusammenhange stehenden Verantwortlichkeit enthebt.

Einlieferung der Maschinen und Installierung derselben im Schiffe. Die Maschinen sind durch den Erbauer nach . . . . . einzuliefern und dortselbst im Schiffe complet zu installieren. Der Schiffbauunternehmer wird die nöthigen Arbeiter beistellen, welche, wie es bei solchen Installierungen gebräuchlich ist, den montierenden Maschinisten beim Anbringen der Kesselstützen und deren Befestigungen, sowie der ganzen Kesselbefestigung im Schiffe behilflich sind; die sämmtlichen hiefür nöthigen, an den Kesseln angebrachten Befestigungstheile sind vom Maschinenerbauer beizustellen. Der Schiffbauunternehmer wird auch alle im Maschinen- und Kesselraume nöthigen Plattformen legen, wenn dies nicht andererseits ausdrücklich dem Maschinenerbauer vorbehalten ist, alle Löcher in den Schotten und Decks herstellen, welche für die Röhrenleitungen des Maschinencomplexes nöthig sein sollten, und diese Öffnungen um die betreffenden Röhren herum wasserdicht machen; endlich wird er alle Vorrichtungen zum Transportieren und Heben von Maschinenbestandtheilen, Wellen oder Ersatztheilen am Schiffskörper befestigen, sobald diese genannten Vorrichtungen vom Maschinenerbauer beigestellt wurden.

Falls die Maschinen in einem der k. Seearsenale zur Installiernng gelangen, wird die im vorigen Punkte benannte Beihilfe kostenfrei durch die Marine erfolgen.

Für den Maschinenerbauer zu bewirkende Transporte. Wenn das Schiff (oder der Waggon), welches die zu montierenden Maschinen enthält, durch den Contrahenten unter den Krahn gestellt wurde, werden alle einzelnen Stücke von über zwei Centner Gewicht oder Kisten, welche Bestandtheile der Maschinen enthalten und dieses Gewicht, überschreiten, durch die Arbeitskräfte des Arsenales aus dem Schiffe (oder aus dem Waggon) herausgehoben und dann auf jenes Fahrzeug gebracht, für welches diese Gegenstände bestimmt sind, und zwar entweder in den unteren Schiffsraum oder in eines der Decks, wobei

es jedoch nicht bedingt ist, dass diese Theile in jene Stellung gebracht werden, die ihnen im Schiffe zukommt, sondern lediglich vom Erbauer verlangt werden kann, dass sie auf einen für die Montierung passenden Platz gestellt werden. Dagegen sind alle Heb- und Transportarbeiten an den Maschinen oder an den Theilen derselben, sowie jene der Ersatztheile etc., wenn diese Theile einmal eingeschifft wurden, ausschließlich durch den Erbauer und auf dessen Kosten zu besorgen. Es wird dem letzteren jedoch gestattet werden, die für die Verschiebung der Maschinen im Schiffe nöthigen Schlitten, Unterklotzungen etc. zu benützen, doch muss er diese Hilfsmittel von ihrem Lagerplatze im Arsenale durch seine Organe abholen und nach dem Gebrauche wieder dorthin rückstellen lassen, außerdem für die allenfalls beim Gebrauche entstehende Beschädigung derselben verantwortlich verbleiben.

Wenn die Maschine oder Theile derselben vom Ausladeplatze zum Schiffe, für welches sie bestimmt sind, transportiert werden müssen, oder wenn sie in ein Depot des Arsenales gebracht und dort aufbewahrt werden sollen, bis das Schiff zur Aufnahme derselben bereit ist, so werden die bezüglichen Auslagen von der Marine getragen. Der Erbauer ist jedoch immer gehalten, einen Vertreter zu entsenden, welcher alle für das Hissen nöthigen Vorarbeiten überwacht und für die sorgsame Ausführung des Hebens oder Transportierens verantwortlich bleibt.

Kohlen für die Maschinenproben. Der Maschinenerbauer hat die Kohlen für alle jene Vorproben beizustellen, welche er zur Ermittelung der Leistungsfähigkeit des Maschinencomplexes vorzunehmen für erforderlich erachtet; auch hat derselbe die für die sechsstündige officielle Probefahrt nöthigen Kohlen (welche Welsh-Kohlen sein müssen) zu besorgen.

Ergänzung. Die vorliegende Specification ist dahin zu verstehen, dass auch alles jenes untergeordnete Zubehör, welches an den Maschinen vorkommt und auf den Schiffen der königlichen Kriegsmarine allgemein gebräuchlich ist, mitzuliefern sein wird; das Schiff muss also (mit Ausnahme der Verbrauchsvorräthe des Maschinisten) vom Erbauer bezüglich der Maschinen in jeder Beziehung so vollständig ausgerüstet sein, dass es als seeklar aufgefasst werden kann. Es wird deshalb hier besonders betont, dass alles etwa in dieser Specification nicht speciell benannte untergeordnete Zubehör, welches von den Aufsichtsorganen des Baues oder von den controlierenden Organen der Kriegsmarine als für die vollständige Herstellung des Maschinencomplexes im obigen Sinne als nothwendig erachtet werden sollte, vom Lieferanten ohne besondere Vergütung beizustellen kommt.

Beaufsichtigung des Baues. Der Baucontract ist in allen Beziehungen zur vollen Zufriedenheit der Marinecontrolsbehörde zu erfüllen, welche nach ihrem Ermessen, sowohl während der Herstellung der Maschinen in der Fabrik, als auch während der Installierung derselben im Schiffe, Organe für die Beaufsichtigung dieser Arbeiten anstellen wird.

Garantie des Erbauers. Der Erbauer ist für die Leistungsfähigkeit des Maschinencomplexes für die Zeit von zwölf Monaten, vom Tage der Übernahme der Maschinen durch die Admiralität an gerechnet, verantwortlich und müssen alle jene Maschinenbestandtheile, welche im Laufe dieser benannten Zeit als fehlerhaft befunden werden sollten, sowie jene, welche (sei es nun durch nicht entsprechende Construction, durch schlechtes Material oder durch nicht fachgemäße Ausführung) Zeichen von Schwäche aufweisen sollten, abgenommen und von Seite des Erbauers durch andere entsprechende ersetzt

werden, ohne dass derselbe hiefür eine Vergütung ansprechen darf. Die Kosten solcher Wiederherstellungen von Maschinentheilen dagegen, welche aus der allgemein gebilligten Abnützung dieser Theile, oder etwa aus der nicht entsprechenden Behandlung von Seite der Schiffsmaschinisten entspringen sollten, werden von der Admiralität getragen.

Lieferungsort und Lieferzeit. Die zu liefernden Maschinen sollen am . . . . in . . . . zur Installierung auf dem Schiffe bereitgestellt sein.

—F—

Reorganisation der obersten Behörde der französischen Kriegsmarine.

Das *Bulletin officiel de la Marine* veröffentlicht den nachfolgenden, vom Präsidenten der französischen Republik sanctionierten Erlass, betreffend die Reorganisierung des Marineministeriums. Die weitaus wichtigste und bedeutungsvollste Neuerung, welche durch die Reorganisierung ins Leben gerufen wurde, ist ein eigenes, unter der directen Leitung des Stabs-Chef des Ministers stehendes Generalstabsbureau. Die Arbeiten dieser Abtheilung, welche früher theilweise der Präsidialkanzlei zugewiesen waren, umfassen die gesammten militärischen Angelegenheiten, das Studium der Kriegsoperationen und der diesbezüglichen Informationen. Durch die Bildung dieser Abtheilung will man auch in der Marinecentralstelle eine rationellere und gleichmäßigere, die Zersplitterung der Arbeitskräfte möglichst hintanhaltende Diensteseintheilung einführen. Um allen Competenzstreitigkeiten thunlichst auszuweichen, hat man sämmtliche Abtheilungsvorstände dem Stabs-Chef direct untergeordnet.

Dem obenerwähnten Erlasse zufolge sind die Dienstesangelegenheiten des Marineministeriums wie folgt gegliedert:

Personalstab des Marineministers.

1 Viceadmiral, Generalstabs-Chef.
4 Fregattencapitäne, Flügeladjutanten.
4 Linienschiffslieutenants, Ordonanzofficiere.
1 Hauptmann der Marine-Artillerie, Ordonanzofficier.
1 „ „ Marine-Infanterie, „
1 „ „ Land-Artillerie, „
Diese Officiere sind sämmtlich dem Generalstabsbureau zugetheilt.

Generalstabsbureau.

Chef: der Stabs-Chef des Personalstabes des Ministers.

1. **Bureau**: *Flottenbewegungen und militärische Operationen.* Vorstand: 1 Linienschiffscapitän.

1. Abtheilung. Zusammensetzung und Bewegungen der Flottenabtheilungen; militärische Operationen. — Indienststellungen, Außerdienststellungen und Dienst auf den Schiffen in Reserve. — Transporte, sowohl

des Personales als auch des Materiales. — Segelordres für die Flottenabtheilungscommandanten und Instructionen für die von Seite des Ministeriums in Mission zu sendenden Officiere. — Militärische Operationen in den Colonien.

2. Abtheilung. Correspondenz mit den Staatsministerien. — Depôt der Karten und Pläne. — Hydrographische Aufnahmen. — Veröffentlichung von wissenschaftlichen Arbeiten, Reisewerken etc. — Kunstgegenstände und Lehrbehelfe, welche auf die Navigation Bezug haben. — Wissenschaftliches Materiale der Navigationsschulen. — Elektro-semaphorischer Dienst.

2. **Bureau**: *Maritime Statistik und Studium der fremdländischen Kriegsmarinen.* Vorstand: 1 Fregattencapitän, Flügeladjutant des Marineministers. Diesem sind von den Ordonanzofficieren 2 Linienschiffslieutenants und der Marine-Artilleriehauptmann zugetheilt. — Studium der Flottenstärke und Organisation der verschiedenen fremdländischen Kriegsmarinen. — Studium der im Auslande in den verschiedenen Zweigen der Marine gemachten Fortschritte. — Prüfung der von den Militär- und Marinebevollmächtigten, von den in Mission befindlichen Officieren und von den Commandanten der im Ausland befindlichen Schiffe eingesendeten Arbeiten; Sammlung der in den verschiedenen Zeitschriften veröffentlichten Artikel und Documente, welche für das Marineministerium von Interesse sind.

3. **Bureau**: *Flottenstab.* Vorstand: 1 Linienschiffscapitän. — Admiralitätsrath. — Commission zur Prüfung der Pläne von zu erbauenden Schiffen. — Hafenadmiralate. — Officiere, Seecadeten und Marinefreiwillige. — Obermaschinisten und Maschinisten. — Wissenschaftliche Arbeiten der Officiere. — In den verschiedenen Haupthäfen abzuhaltende wissenschaftliche Curse und Vorträge. — Marineakademie. — Aufnahms- und Schlussprüfungscommissionen. — Ausstattung und erste Equipierung. — Cadetencurs. — Bewilligung von Freiplätzen in den Marineunterrichtsanstalten. — Instructionen für die Generalinspectoren der verschiedenen Dienstzweige (in Übereinstimmung mit den diesbezüglichen Directionen).

Dem Generalstabs-Chef sind die den Personalstab des Ministers bildenden Officiere unmittelbar untergeordnet. Er übermittelt die Befehle des Ministers an die verschiedenen Directionen und ist Chef des Telegraphendienstes.

Präsidialkanzlei.

Chef: 1 Generalcommissär der Marine.

1. **Bureau**: *Secretariat.* Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Öffnung, Registrierung und Vertheilung der eingelangten Depeschen. — Centralisation der Geschäfte mit dem Staatsoberhaupte. — Erledigung derjenigen Geschäfte, welche in kein bestimmtes Ressort gehören. — Centralisation derjenigen Geschäfte, welche gleichzeitig in das Ressort mehrerer Directionen gehören. — Vertretung der Centralstelle im Parlamente und im Staatsrathe. — Privatcorrespondenz. — Audienzen. — Geheime und Reservatangelegenheiten.

2. **Bureau**: *Innerer Dienst und Bibliotheken.* Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Verwaltung der für das Personale der Centralstelle bewilligten Summen. — Visa der von den Directoren gemachten, das genannte Personal betreffenden Vorschläge. — Grundbuch der Centralstelle. — Angelegenheiten des Dienstper-

sonales. — Gegenzeichnung und Frankierung bei Aufgabe der abzusendenden Schriftstück-, Post- und Telegraphengebürenfreiheit. — Übersetzung von Standesacten und administrativen Documenten. — Legalisierungen. — Aufbewahrung der Gesetze und Acten, welche eine Executivgewalt verleihen. — Übermittlung der Completierungsexemplare von Gesetzen und Erlässen an die competenten Behörden. — Inserierungen in das „Gesetzblatt". — Materialausgaben der Centralstelle. — Inventar und Instandhaltung des Mobiliars. — Instandhaltung des Ministerhôtels. — Druckarbeiten für sämmtliche Zweige der Centralstelle. — Drucksorten-Hauptmagazin. — Buchbinderarbeiten. — Zeitungs- und Zeitschriftenabonnement für sämmtliche Dienstzweige. — Bücherankauf. — Sammlung und Vertheilung der angekauften Bücher. — Publication der Offertausschreibungen. — Herausgabe des *Bulletin officiel*, des *Annuaire de la Marine et des Colonies* und der *Revue maritime et coloniale*. Liquidierung der zur Herausgabe des *Archives de Médecine navale*, des *Mémorial du Génie maritime* und des *Mémorial de l'Artillerie de la Marine* erforderlichen Ausgaben. — Personale und Materiale der Marinebibliotheken. — Handbibliothek der Centralstelle.

3. **Bureau:** *Archive und Publicationen*. Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Conservierung und Eintheilung der sämmtlichen in den Archiven des Ministeriums befindlichen Documente. — Ertheilung des Dienstscheines und des Abschiedes an die verabschiedeten Officiere und Mannschaften des Seecorps, der Marinetruppen, und an sämmtliche bei der Centralstelle in Verwendung gestandene verabschiedete Beamte. — Herausgabe des *Journal de la Flotte* und *Journal du Matelot*. — Einsendung von Artikeln an Zeitungen und an die periodischen, wissenschaftlichen und administrativen Zeitschriften.

I. Direction: Personale. (Mit Ausnahme des See- und Maschinenofficiercorps).

Chef: 1 Contreadmiral.

1. **Bureau:** *Marinebeamte*. Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Schiffbau. — Ingenieurcorps der Marine und höherer Curs dieses Corps. — Hydrographen und Verwaltungspersonale des Depôts der Karten und Pläne. — Marinecommissariatscorps. — Unterbeamte des Commissariates. — Materialienrechnungsführer. — Verwaltungsbeamte der Baudirectionen. — Personale des Instandhaltungsdienstes. — Der Marine zugetheilte Land- und Wasserbauingenieure. — Marinesanitätscorps. — Marinegeistlichkeit. — Navigationsexaminatoren und Professoren. — Bauaufseher und Unterbeamte bei den verschiedenen Etablissements der Marine außerhalb der Kriegshäfen. — Aufseher und Zeichner für Wasserbauten. — Werkführer und Meister sämmtlicher Professionen. — Meister- und Lehrlingsschulen. — Speisemeister und Magazinsverwalter der Flotte. — Diverse Unterbeamte. — Magazinsaufseher, Bureaudiener, Portiere, Rundenmänner und Bootsgasten. — Personale für den elektrosemaphorischen Dienst längs der Küste.

2. **Bureau:** *Marinetruppen*. Vorstand: 1 Marinecommissär.

1. Abtheilung. Gendarmerie und Artillerie. — Gendarmerie der Marine. — Personale der in Frankreich dislocierten Marine-Artillerie: Stab, Artilleriedirectionen, Gießerei und Artillerie-Etablissements, Schießcommission zu Gâvre,

Feuerwerksschule, Artillerieschulen, Zeugs- und Feuerwerkscompagnien, Büchsenmachercorps der Marine, Werkmeister. — Artilleriegarnisonen in den Colonien.

2. Abtheilung. Infanterie. Stab; in Frankreich und in den Colonien dislocierte Regimenter. — Disciplinarcompagnie der Marine.

Gemeinschaftliche Dienstesobliegenheiten der beiden Abtheilungen. Recrutierung der Marinetruppen. — Engagierung, Reengagierung. — Verwaltung der Reserven im Inland und in den Colonien. — Redigierung der an die Generalinspectoren der betreffenden Waffengattungen zu ertheilende Instructionen. — Prüfung und Vorlage derjenigen Vorschläge an das Ministerium, welche vom technischen Comité der Generalinspectionen in Bezug auf die Ausbildung und Mobilisierung der Marinetruppen in Frankreich und in den Colonien erstattet wurden. — Effectivstand (Marinetruppen und Colonialcorps). — Beförderungsvorschläge und Auszeichnungen (Ehrenlegion, Militärehrenzeichen, Rettungsmedaille etc.) für sämmtliche wo immer dislocierte Officiere, Unterofficiere und Mannschaften der Marinetruppen. — Transferierung der aus dem Mutterlande stammenden Officiere und Mannschaften nach den Colonien. — Prüfung der Verbesserungsvorschläge in Bezug auf die Bekleidung, Ausrüstung, Beschuhung und Kopfbedeckung der Marinetruppen (in Übereinkommen mit der Centralverwaltung der Colonien, wenn es sich um einheimische Truppen handelt, in jedem Falle aber im Übereinkommen mit der Bekleidungscommission für die in den Colonien dislocierten Truppen). — Studien, welche im Vereine mit der Centralverwaltung der Colonien durchgeführt werden müssen, über: 1. Sämmtliche Modificationen in der Organisation der Colonialcorps, deren Stammpersonale aus den Marinetruppen gebildet wird, 2. sämmtliche Neuorganisationen der Colonialcorps und 3. die Gesetze und Erlässe, betreffend die militärische Zucht in den Colonien.

3. **Bureau**: *Seecorps und Marinegerichtspflege.* Vorstand: 1 Fregattencapitän.

1. Abtheilung: Matrosencorps. — Matrosendivisionen am Lande. — Bemannungen der in Dienst gestellten und der in Reserve befindlichen Schiffe. — Feststellung des Bemannungsstandes. — Deckofficiere. — Artillerieschule. — Matrosen- und Steuermannsschulschiff. — Schüler der Normalschule für Gymnastik und Fechtkunst, der Normalschießschule und der Centralschule der Marine für Kriegsfeuerwerkerei. — Schule für unterseeische Waffen. — Heizer- und Maschinistenschulen. — Waffengastenschule. — Lehrabtheilung für Matrosen und Jungmatrosen. — Schiffsjungenschule. — Versorgungsanstalt für minderjährige Kinder der Unterparteien. — Normalschulen an Bord. — Bibliotheken der Matrosendivisionen am Lande. — Lotsen der Marine und Lotsenschule. — Militärisch organisiertes Corps der Marineveteranen und der Marinefeuerwehr. — Erinnerungsmedaillen. — Armeedotation. — Feststellung der Jahrescontingente für die Marine (Matrosencorps und Truppen). — Sämmtliche Angelegenheiten (für Matrosencorps und Truppe) 1. der Recrutierung, freiwilligen Stellung und Recapitulierung, 2. der Verwaltung und des Einberufungsmodus der Reservisten und der Unabkömmlichen. — Reservistenamt. — Gratificationen an im Dienste befindliche Mannschaften für besondere Rettungswerke.

2. Abtheilung. *Marinegerichtspflege.* Militärgerichtspflege für die See- und Colonialmacht. — Arsenalgerichtspflege. — Disciplinarrath. — Überweisung an die Disciplinarcorps. — Disciplinarcorps. — Revisionsgerichtshof

und Revisionsrath (höhere Instanz des Kriegsgerichtes); Kriegsgericht; Marinegerichtshöfe. — Urtheilscontrole. — Degradationsrecht. — Gerichtsbarkeit. — Centralisation sämmtlicher Angelegenheiten in Bezug auf die Regelung der Rechtsverhältnisse der eingeschifften Officiere, Beamten, Matrosen, Soldaten und Unterparteien. — Nationalitätsangelegenheiten. — Personal der Gerichtshöfe. — Amnestien, Gnadenacte und Strafänderungen. — Entziehung oder Suspendierung der Erlaubnis zum Tragen von Decorationen und Erinnerungsmedaillen. — Aufsuchung und Verfolgung von Deserteuren und Stellungsflüchtlingen. — Marinestrafhäuser. — Aufsichtspersonale. — Bibliotheken der Strafhäuser. — Bekleidung der Arrestanten. — Ausgaben für die Habhaftwerdung eines Verbrechers und für die Gerichtspflege. — Ausgabe für das Civilstrafverfahren. — Criminalstatistik. — Budget der Marinegerichtspflege.

4. **Bureau:** *Seemannsämter und Schiffahrtspolizei.* Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Eintragung der Seeleute in die Register und Berufung derselben zum Seekriegsdienst. — Syndicate der Seeleute und Strandvögte. — Handelscapitäne und Lotsenwesen. — Redigierung der Lotsenreglements. — Handelsschiffahrtspolizei. — Handelsgerichtshöfe. — Anheuerung der Seeleute und Rücksendung derselben in die Heimat. — Civilstandsangelegenheiten, Todesfälle, Geburten an Bord von Kauffahrteischiffen, Verbalprocesse über Vermisste. — Zustandebringung eingeschiffter Personen im Interesse ihrer Familien. — Registrierung der Schiffe und Flaggen. — Schiffahrt der Neutralen — Internationales Seerecht. — Naturalisation fremder Schiffe. — Subvention an die Schiffsjungenschulen. — Gratificationen für besondere Rettungswerke. — Regatten.

5. **Bureau:** *Fischerei und maritimes Dominium.* Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Fischereiordnung für die auf See, Flüssen, Strömen, Teichen, Canälen und in nicht salzhältigen Gewässern ausgeübte Fischerei. — Permanente und temporäre Fischereianstalten, Austern-, Mießmuschelzuchtparks, Anlagen für Muschelthiere. — Verzeichnisse dieser Anstalten. — Fischerei-Inspectoren, Fischerei Ältere und Aufseher. — Bestimmung der verschiedenen maritimen Grenzen. — Hebung der Küstenfischerei. — Ersatzbewilligung für die durch außergewöhnliche Anlässe erfolgten Verluste der Fischereigeräthschaften. — Bestimmung des Reviers der Flüsse, Ströme und Canäle. — Bestimmung der Ufergrenze. — Küstenstrich, der von der Gezeit bespült wird. — Etablissements, zu was immer für Zwecken, auf dem maritimen Dominium. — Fischerei und maritimes Dominium in Algier.

6. **Bureau:** *Competenzen, Bekleidung, Abrechnungen.* Vorstand: 1 Marinecommissariatsbeamter. — Was immer für Namen tragende Competenzen und Zulagen für das Seeofficierscorps, die Marinebeamten, die Truppen der Marine, das Matrosencorps und die Unterparteien. — Verproviantierung, Bekleidungs-, Lagerungs- und Unterkunftswesen des Matrosencorps und der Marinetruppen. — Innere Gebarung der genannten Corps. — Centralisation und Revision der Abrechnungen des Matrosencorps und der Marinetruppen. — Delegationen (Familienzahlungen) der Officiere und Mannschaften der verschiedenen Corps der Marine. — Reise- und Begleitungsspesen (Dienst zur See.) — Überfahrtsgelder und Kosten der Rücksendung in die Heimat (Dienst zur See.) — Lotsengebüren. — Verschiedene Entschädigungen und Gratificationen (Dienst zur See.) — Ausgaben für die Zöglinge der Marineakademie. —

Verrechnung der Kosten der Freiplätze in den Unterrichtsanstalten der Marine. — Zusammenstellung der Elemente zur Formierung des Budgettitels „Ausgaben für das Personal der Marine“.

II. Direction: Materiale.

Chef: 1 Viceadmiral.

1. **Bureau:** *Schiffbau- und Torpedowesen.* Vorstand: 1 oberster Schiffbauingenieur (Schiffbaudirector).

1. Abtheilung. Schiffbau. — Schiffsbauten. — Vorlagen an den Minister behufs Genehmigung der Pläne und Specificationen der Schiffe, Maschinen und anderer zum Flottenmaterial gehöriger Objecte mit Ausnahme des Artilleriematerials und der Handwaffen. — Construction und Instandhaltung des schwimmenden Flottenmateriales. — Schiffsgrundbücher. — Vorschlag und nachherige Ausführung der Beschlüsse in Bezug auf die Gattung und Anzahl der Geschütze, mit denen ein Schiff armiert werden soll. — Übereinkommen mit den Commissionen, welche diesbezüglich ihr Gutachten abzugeben haben (die auf die Armierung eines Schiffes bezughabenden Erlässe müssen sowohl mit dem Stempel der Schiffbau-, als auch mit jenem der Artillerieabtheilung versehen sein). — Feststellung der Vorräthe und Ausrüstungsgegenstände der Schiffe. — Werkzeuge der Werften und Marine-Etablissements. — Contracte mit den Unternehmern von Arbeiten und zur Lieferung derjenigen Gegenstände, welche versuchsweise oder nicht reglementmäßig auf den Schiffen geführt werden. — Redigierung der Instructionen für die Generalinspectoren des Schiffbaucorps (in Übereinstimmung mit dem Generalstabsbureau zu verfassen). — Prüfung und Repartierung der eingelaufenen Berichte, Nachrichten und Commissionsprotokolle in Bezug auf die Schiffspläne, die vorangeführten Arbeiten, und über die Eigenschaften der Schiffe und deren Materiale. — Herstellung der Flottenliste. — Leitung der lithographischen Anstalt des Ministeriums. — Gebüren der Meister, Arbeiter und Taglöhner der verschiedenen Schiffbauetablissements, der Ausrüstungsdirectionen und der außerhalb der Seearsenale befindlichen Werkstätten, mit Ausnahme derjenigen, welche der Artillerie unterstehen. — Unterstützung der Arbeiterclasse. — Zusammenstellung des Budgets in Bezug auf Arbeitergebüren, Ergänzung und Instandhaltung der Flotte.

2. Abtheilung. Torpedo. — Vorlage an den Minister behufs Genehmigung der Projecte, Entwürfe und Instructionen, die Herstellung, Verbesserung und Instandhaltung des unterseeischen Vertheidigungsmateriales betreffend, — dann der Bestimmung und Ausführungsordres von Versuchen und der von der Torpedoschule zu Boyardville, der pyrotechnischen Schule (in soweit sie auf den unterseeischen Vertheidigungsdienst Bezug haben) und in den verschiedenen Häfen vorzunehmenden Arbeiten. — Feststellung und Vertheilung der unterseeischen Waffen und des Materiales derselben. — Verfassung der Instructionen für die etwa auszusendenden Inspectoren dieses Dienstzweiges. — Prüfung und Eintheilung der verschiedenen Berichte, Nachrichten und Commissionsprotokolle, die submarinen Waffen betreffend. — Correspondenz mit den Seebezirkscommandanten und mit den Marine- und Militärbehörden des Inlandes und der Colonien in allen den unterseeischen Vertheidigungsdienst betreffenden Angelegenheiten.

2. **Bureau:** *Land- und Wasserbau.* Vorstand: 1 Oberingenieur des Brücken- und Straßenbaues. — Einholung der Genehmigung zur Ausführung sämmtlicher Land- und Wasserbauarbeiten für die Marine in Frankreich und den Colonien. — Herstellung und Instandhaltung der genannten Bauten. — Kauf, Vermiethung und Verwaltung der Marinebauten und Gründe. — Ausbaggerung der Kriegshäfen und zugehörigen Rheden in Frankreich. — Beleuchtung der Communicationswege in den Marine-Etablissements. — Beleuchtung und Mobiliar der Kasernen. — Mobiliar der Schulen am Lande und der Semaphorstationen. — Beleuchtung, Heizung und Mobiliar der Dienstes-wohnungen, Ämter und der Wachstuben. (Die Diensteswohnung des Ministers gehört nicht in dieses Ressort.) -- Besoldung der dieser Abtheilung unterstehenden Meister, Arbeiter und Taglöhner. Contracte mit den Unternehmern der Wasserbauten, Kauf des dazugehörigen Materials und der erforderlichen Geräthschaften. — Vertretung bei Untersuchungen über Unfälle zur See. — Verfassung der Instructionen für den Generalinspector der Wasserbauten (in Übereinkommen mit dem Generalstabsbureau). — Prüfung und Eintheilung der verschiedenen Berichte, Protokolle etc., den Land- und Wasserbau betreffend. — Zusammenstellung des diesbezüglichen Budgettitels.

3. **Bureau:** *Artillerie.* Vorstand: 1 Marineartillerieoberst. — Projecte und Entwürfe, betreffend die Construction und Instandhaltung des Artilleriemateriales. — Instructionen über die Ausführung von Versuchen und über die in den Schulen vorzunehmenden Arbeiten. — Herstellung des Artilleriemateriales sowohl für die Armierung der Schiffe, Arsenale, Forts und Batterien der Marine in Frankreich und den Colonien, als auch für diejenigen Plätze, deren Vertheidigung der Marine überlassen ist. — Überwachung der an Private übergebenen Arbeiten. — Handwaffen; Kauf, Instandhaltung und Reparatur. — Beschaffung der Pulvervorräthe. — Lieferung der für den Artilleriedienst nöthigen Materialien und Gegenstände. — Civilarbeiter der Artilleriedirectionen und der Gießerei zu Ruelle. — Correspondenz mit dem Constructionsrath, mit der General-Artillerie-Inspection, mit der Artilleriecommission und mit dem Centrallaboratorium. — Redigierung der Instructionen für den Generalinspector der Marineartillerie, das Artilleriematerial betreffend (in Übereinkommen mit dem Generalstabsbureau). — Entwurf des entsprechenden Budgettitels. — Vertheilung der bewilligten Summen für Löhne und zum Einkaufe der allgemeinen Artillerievorräthe. — Centralisation der für diesen Dienstzweig geleisteten Zahlungen.

4. **Bureau:** *Allgemeine Vorräthe.* Vorstand: 1 Obercommissär der Marine. — Beschaffung der Vorräthe für die Werften, für das Marine-Etablissement zu Indret, für die Eisenwerke zu Chaussade und für die Marinestationen. — Passierung sämmtlicher Lieferungscontracte, mit Ausnahme der Baucontracte für Maschinen, Werkzeugmaschinen, bei Privaten in Bau befindlichen Schiffen und der außergewöhnlichen Gegenstände für den Torpedo- und Artilleriedienst und für den Wasserbau. — Vertheilung der dem Schiffbaudepartement bewilligten Summen. Centralisation der für diesen Dienstzweig stattgehabten Zahlungen. — Charterung und Transport zur See. — Centralisation der Spesen für Eisenbahntransporte. — Prüfung und Eintheilung der Berichte, Commissionsprotokolle etc., die verschiedenen Vorräthe betreffend, mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Berichte, welche von den bei der Kohlen- oder Holzübernahme verwendeten Officieren herrühren. — Verfassung der Ver-

haltungsmaßregeln für die letztgenannten Officiere. — Entwurf des betreffenden Budgettitels.

5. **Bureau**: *Lebensmittel und Hospitäler.* Vorstand: 1 Ministerialbeamter. — Beschaffung der Lebensmittel und Spitalsvorräthe. — Speisetabellen. — Proviantamtsbeamte. — Löhnung der Arbeiter des Verproviantierungsdienstes. — Prüfung der Lebensmittelrechnungsbelege der Schiffe und der Land-Etablissements der Marine. — Gratificationen an die Proviantmeister. — Verwaltung der Hospitäler. — Personale der Barmherzigen Schwestern und der Krankenwärter. — Prüfung der Gesuche zur Aufnahme in eine Wasserheilanstalt. — Begleichung der Rechnungen der Marineangehörigen, welche in einem Civil- oder Militärspital in Frankreich oder Algier aufgenommen wurden. — Sendung von Lebensmitteln von Hafen zu Hafen. — Sendung von Lebensmitteln und Medicamenten an die Marinestationen und an die außerhalb des Continents befindlichen Depôts. — Lebensmittelpreise. — Zusammenstellung des bezüglichen Budgettitels. — Vertheilung der für den Proviant- und Hospitaldienst bewilligten Summen. — Eincassierung der von Privaten zu fordernden Beträge. — Marinewaisenhaus zu Rochefort.

Schiffbaucommission. Vorstand: 1 oberster Schiffbauingenieur (Schiffbaudirector). Die Commission ist beauftragt:

1. Die allgemeinen Bedingungen zu studieren, denen diejenigen Schiffe zu genügen haben werden, deren Bau projectiert ist.
2. Die Pläne der projectierten Schiffe zu entwerfen, abgesehen von denjenigen Arbeiten, welche von den auf den verschiedenen Werften zugetheilten Ingenieuren zur Vorlage gebracht werden müssen, und
3. sämmtliche fachwissenschaftliche Fragen, welche von Seite des Ministers der Commission vorgelegt werden, zu studieren und zu beantworten.

Artilleriecommission. Vorstand: 1 Generalmajor der Marine-Artillerie. Die Artilleriecommission ist beauftragt:

1. Sämmtliche Projecte, Pläne, Specificationen, Ausführungsentwürte und Instructionen, das Artilleriematerial betreffend, zu studieren, und die entweder auf dem Schießplatz zu Gâvre oder in einem anderen Etablissement vorzunehmenden Versuche durchzuführen;
2. die Ausführung der bei Privaten in Bestellung gebrachten Arbeiten zu überwachen.

III. Direction: Verwaltungsdienst [1]).

Chef: 1 Marine-Generalcommissär.

1. **Bureau**: Geldgebarung.
2. **Bureau**: Überseeische Auslagen.
3. **Bureau**: Centralverrechnung.
4. **Bureau**: Materialienverrechnung.

[1]) Wir begnügen uns von der III. Direction nur die allgemeine Eintheilung anzuführen, da die Geschäftsagenden der verschiedenen Bureaus bei jeder geregelten Verwaltung im großen ganzen die gleichen sind.

Colonien.

Chef: 1 Unterstaatssecretär.

1. **Bureau:** Politische Angelegenheiten. Generalverwaltung und Colonialarchive.

2. **Bureau:** Innere Verwaltung. Freie und Zwangscolonisation.

3. **Bureau:** Gerichtspflege. Unterrichtswesen. Cultus.

4. **Bureau:** Bezüge. Urlaub etc. Einheimische Truppen. Colonialcommissariat.

5. **Bureau:** Finanzen. Öffentliche Arbeiten. Militärbauten.

Invalidenhaus der Marine.

Director: 1 Marinecommissär.

Centralbureau der Invaliden. Pensions- und Unterstützungsbureau. Prisen-, Strand- und Schiffbruchsbureau; Unterstützungscasse der Seeleute.

Central-Controlsamt.

Chef: 1 Generalinspector.

General-Inspectionen.

I. Für Marine- und Colonialartillerie: 1 Feldmarschallieutenant und 1 Generalmajor.

II. Für Marine-Infanterie: 1 Feldmarschallieutenant, 4 Generalmajore.

III. Für Schiffbau: 1 Generalinspector des Schiffbaucorps.

IV. Für den Sanitätsdienst: 1 Generalarzt, 1 Oberststabsarzt und 1 Oberststabsapotheker.

V. Für den Land- und Wasserbau: 1 Inspector erster Classe und 1 Inspector zweiter Classe des Brücken- und Straßenbaues.

Räthe und permanente Commissionen.

Der *Admiralitätsrath* besteht aus:

1 Präses (der Marineminister), 3 Viceadmiralen (davon einer Vicepräses), 3 Contreadmiralen, 1 Marine-Artilleriegeneral, 1 obersten Schiffbauingenieur, 1 Generalcommissär, 2 Linienschiffscapitänen und 1 Marinecommissär (Secretär).

Der *Schiffbau- und allgemeine Constructionsrath* besteht aus:

2 Viceadmiralen (davon einer Präses), 2 Contreadmiralen, 1 Marine-Artilleriegeneral, 1 Artilleriegeneral der Landarmee, 1 Generalinspector des Schiffbaucorps, 1 Generalinspector erster Classe des Straßen- und Brückenbaues, 1 obersten Schiffbauingenieur, 3 Linienschiffscapitänen, 1 Marine-Artillerieoberst, 2 Schiffbauoberingenieuren erster Classe, 1 Generalinspector zweiter Classe des Straßen- und Brückenbaues, 1 Schiffbauoberingenieur zweiter Classe (Secretär).

Die *Generalcontrols- und Revisionscommission des Ausrüstungs- und Adjustierungsreglements* besteht aus:

1 Contreadmiral (Präsident), 1 Linienschiffscapitän, 2 Fregattencapitänen, 1 Oberst der Marine-Infanterie, 1 Schiffbauoberingenieur, 1 Commissariatsadjunct und 1 Stabsarzt.

Die *permanente Commission zur Abschließung von Contracten* besteht aus:

1 General-Marinecommissär (Präses), 1 Linienschiffscapitän, 1 Fregattencapitän, 1 Schiffbauoberingenieur, 1 Marinecommissär, 1 Hauptmann derMarine-Artillerie und 1 Commissariatsadjunct (Secretär).

Permanente Commission der Schiffs- und Werkzeugmaschinerien.

1 Generalinspector des Schiffbaucorps (Präsident), 1 Generalcommissär der Marine, 1 oberster Schiffbauingenieur, 1 Linienschiffscapitän, 1 Schiffbauoberingenieur und 1 Commissariatsadjunct (Secretär).

Permanente Commission für die Mannschafts- und Gefängnisbibliotheken.

1 Viceadmiral (Präsident), 1 Linienschiffscapitän, 1 Ministerialbeamter des Unterrichtsministeriums, der Vorstand des dritten Bureaus der ersten Direction, 1 Stabsofficier der Marine-Artillerie, der Vorstand des zweiten Bureaus der ersten Direction, 1 Stabsofficier der Marine-Infanterie, 1 Ministerialbeamter (Secretär).

Depôt der Karten und Pläne.

Generaldirector: 1 Contreadmiral.

Hydrographische Abtheilung: Vorstand 1 Chefhydrograph.

Verwaltungsdienst: Vorstand 1 Bureauchef.

Hydrographisches Comité, Präsident der Generaldirector des Depôts der Karten und Pläne, der Chefhydrograph der Marine, 2 Linienschiffscapitäne, 3 Hydrographen.

Publication der Nachrichten für Seefahrer. Chef: 1 Fregattencapitän. P. D.

Von der englischen Marine. — (*Stapellauf der Kanonenboote II. Classe* STORK *und* RAVEN. *Probefahrt der Corvette* CORDELIA. *Die 100-Ton-Geschütze. Beschießung einer Compoundpanzerplatte. Unfall an Bord des* SWIFTSURE. *Feuer an Bord der Fregatte* INCONSTANT.)

Stapellauf der Kanonenboote II. Classe STORK *und* RAVEN. Diese Kanonenboote, Schwesterschiffe des STARLING, welcher im Monate April ablief, sind Mitte Mai auf der Werfte Mr. Samuda's glücklich von Stapel gelaufen. Dieselben sind Schraubencompositeschiffe von 38 *m* Länge, 7·2 *m* Breite und 3·6 *m* Tiefe im Raume, haben 460 Tons Deplacement und Maschinen von 316 Pferdekraft. Die Schiffe wurden auf dem Stapel vollkommen ausgerüstet und mit ihren Maschinen versehen. — ss —

Probefahrt der Corvette CORDELIA. Die Corvette CORDELIA der COMUS-Classe machte Mitte Juni ihre officielle sechsstündige Probefahrt mit voller Kraft. Es sei vorausgeschickt, dass die Maschinen für 2300 Pferdekraft nach dem

Muster der Tandem-Maschinen der CANADA construiert sind. Sie wurden, wie diese, bei J. & G. Rennie, London, nach dem Horizontal-Compoundtyp erzeugt. Von den vier Cylindern befinden sich die zwei Hochdruckcylinder hinter ihren respectiven Niederdruckcylindern; die Kolben der beiden Cylinder arbeiten an einer Stange. Die Hochdruckcylinder haben 36" engl. (0·91 *m*) Durchmesser, die Niederdruckcylinder 64" (1·62 *m*) bei einem Hub von 2' 6" (0·76 *m*). Die Oberflächencondensatoren besitzen eine Totalkühlfläche von 5000□' (464 *qm*), die Kessel eine Heizfläche von 6600□' (613 *qm*). Die Maschinen sind mit Wechselventilen versehen, welche das gleichzeitige Zuführen des Kesseldampfes zu sämmtlichen Cylindern gestatten.

Von Beginn bis zu Ende der sechsstündigen Probefahrt, während welcher continuierlich mit voller Kraft gefahren wurde, arbeiteten die Maschinen mit großer Regelmäßigkeit und ohne dass irgend ein Lager warm gelaufen wäre.

Folgendes die Resultate der Probefahrt:

Maximale indicierte Pferdekraft	2493
Minimale " "	2339
Mittlere Anzahl indicierte Pferdekraft der 12 halbstündigen Ablesungen	2423 [1])
Mittlerer Druck in den Kesseln (engl. Pfund)	60·12
Rotationszahl (in der Minute)	105 1/2
Geschwindigkeit (mit Log und Kreuzpeilungen gemessen)	14·25 Knoten.

Die Probefahrt war in jeder Beziehung sehr zufriedenstellend.

Nach Schluss derselben wurde versucht, ob für den Fall, als eine der Speisepumpen unbrauchbar würde, die andere für das Speisen aller Kessel genügend wäre. Man fand, dass auch eine Pumpe reichlich genüge.

Bei vorhergegangenen Versuchen indicierten die Maschinen

mit Einspritzcondensation	863	Pferdekraft
" 1/6 Füllung	1539	" und
jede Maschine einzeln arbeitend	1144	"

Man beabsichtigt, noch zwei Geschützplattformen vorne anzubringen und darauf zwei nach dem Vavasseur-System laffetierte 6-Zöller-Hinterlader zu installieren. („*Times*".) M — y.

Die 100-Ton-Geschütze. Der „*Engineering*" vom 16. Juni d. J. spricht sich sehr bitter über die für Malta und Gibraltar bestimmten 4 Stück 100-Ton-Kanonen aus, die im Arsenal zu Woolwich noch immer das Staunen der fremden Besucher und den Missmuth der Fachkundigen erregen. Nach den Ausführungen des „*Engineering*" kosten die 4 Geschütze sammt Laffeten, Munition, Transport und Installierung rund 100.000 Pfund, sind bereits veraltet und werden wahrscheinlich nie einen Schuss abgeben. Sc.

Beschießung einer Compoundpanzerplatte. Im 1. und 2. Hefte der diesjährigen „*Mittheilungen*" wurde auf Seite 88 über die Beschießung eines Stückes der ersten, für das Barbetteschiff COLLINGWOOD bestimmten 11-zölligen (28 *cm*) Compoundplatten berichtet. Das Probegeschütz, der 9-Zöller, konnte die Platte nur unerheblich beschädigen; die maximale Eindringungstiefe der Geschosse betrug nur 4·7" (12 *cm*); von den wenigen, durch die 3 Geschosse hervorgebrachten Sprüngen gieng keiner über die Dicke der Stahlschicht hinaus, so dass die 7 1/4" (18·4 *cm*) dicke Schmiedeisenschicht ganz intact blieb. Infolge dieser Resultate wurde nach „*Iron*" beschlossen, von nun an

[1]) 123 Pferdekraft mehr, als contractlich bedungen.

die 11-zölligen Probeplatten mit dem 18 Tonnen schweren 10-Zöller (25·4 *cm*) zu beschießen und dieses Geschütz auch gegen die erste, bereits mit dem 9-Zöller beschossene Platte wirken zu lassen. In welch' hohem Grade hiedurch die Probe strenger wird, zeigen die nachstehenden Zahlen, von denen die ersten für den 9-Zöller, die zweiten für den 10-Zöller gelten: Ladungen 50 und 70 Pfund (22·68 und 31·75 *kg*) Pebble-Pulver, Geschossgewichte 250 und circa 400 Pfund (113·4 und 180 *kg*), Anfangsgeschwindigkeit der Geschosse 1420 und 1364′ (433 und 416 *m*), lebendige Kraft der Projectile per Zoll Umfang an der Mündung 125 und 166 Fußtonnen (39 und 51 Metertonnen). Die Beschießung der erwähnten, 8′ (2·44 *m*) langen und 6′ (1·83 *m*) breiten Platte aus dem 10-Zöller fand vor kurzem in Portsmouth statt und man dachte allgemein, dass ein Schuss auf 30′ (9·1 *m*) Distanz zur Zertrümmerung der Platte hinreichen würde. Doch die Sache kam anders. Das erste 10-zöllige Hartgussprojectil traf das Ziel beiläufig 1′ (0·3 *m*) unter dem 9-zölligen Geschosseindrucke in nahezu gleichen Abständen vom unteren und rechten Rande der Platte, zerschellte, schweißte sich mit der Spitze in der Platte fest und brachte zum Staunen aller weder neue Sprünge, noch eine Vergrößerung der schon vorhandenen alten hervor. Es wurden daher noch drei weitere Schüsse abgegeben: die Geschosse der Schüsse Nr. 2 und 3 entwickelten nur die bereits vorhandenen alten Sprünge und erst der Anprall des vierten Projectiles rief einen neuen Sprung hervor, welcher von der Treffstelle bis zur Kante der Platte gieng. Aber selbst jetzt gieng noch kein Sprung durch die ganze Dicke der Platte, sondern der stärkste verlor sich bald innerhalb der Stahlschicht. Allen Anzeichen nach hat somit die Platte auch durch die zweite Beschießung nicht besonders gelitten, und es ist merkwürdig und derzeit noch unerklärlich, weshalb die Eindringungstiefe (4·4″, resp. 11 *cm*) der schwereren und mit bedeutend größerer Energie auftreffenden 10-zölligen Geschosse kleiner war als jene der 9-zölligen Projectile. Als die Platte vom Scheibenrahmen abgenommen wurde, fand man, dass die vom ersten Versuch herrührenden Ausbauchungen $^{5}/_{8}$″ (16 *mm*), dagegen die von den 10-zölligen Geschossen hervorgebrachten $1^{1}/_{16}$″ (27 *mm*) Ausdehnung hatten; an keiner der Wölbungen konnten jedoch Sprünge bemerkt werden. — Jedenfalls zeigte sich die Versuchsplatte als die widerstandsfähigste aller bis nun in Portsmouth beschossenen Compoundplatten und ihr Verhalten dürfte wahrscheinlich neuerdings die Frage in Fluss bringen, ob es nicht zweckmäßig wäre, die alten Eisenplatten der Schiffe Englands durch Compoundplatten zu ersetzen. Sc.

Unfall an Bord der SWIFTSURE. Die ersten Nachrichten über den Unfall an Bord des Casemattschiffes SWIFTSURE brachten uns die „*Times*“ vom 8. Juni d. J. Seither haben verschiedene englische Blätter das unglückliche Ereignis besprochen und wir bringen daher im Nachstehenden sowohl die Darstellung des Thatbestandes als auch die wichtigste sich hieran knüpfende Forderung der englischen Journale. Am 31. Mai d. J. salutierte die SWIFTSURE die portugiesische Flagge zu Madeira mit ihren 25-pfündigen Hinterladgeschützen neuer Construction. Bei einem derselben flog die Verschlusschraube beim Schusse hinaus, tödtete einen Mann und verwundete einen zweiten schwer, während zwei andere Mann ziemlich erheblich verbrannt wurden. Die Ursache dieser beklagenswerten Katastrophe ist folgende: Der Verschluss war nur eingeschoben, aber nicht ordnungsmäßig geschlossen, d. h. die Gewindstreifen der Verschlusschraube waren nicht im Eingriff mit jenen des Rohres,

sondern lagerten in den gewindfreien Theilen desselben [1]). Als Beweis hiefür wird vorgebracht, dass weder die Gewinde der Verschlusschraube, noch jene des Rohres beschädigt waren. Damit sich ein ähnlicher, ärgerer Unglücksfall nicht etwa im Ernstfalle, respective beim Scharfschießen wiederholen könne, wo dem Vormeister im mit Rauch erfüllten Batterieraume in seiner Aufregung die unrichtige Stellung der Verschlusskurbel noch leichter entgeht, fordert man, dass beim 25-Pfünder die Oberzündung sofort durch Centralzündung ersetzt und der Verschluss, ähnlich wie bei den schweren Hinterladern, mit einer Sicherheitsvorrichtung versehen werde, welche das Einsetzen des Brandels erst bei ordnungsmäßig geschlossenem Verschlusse gestattet. Sc.

Feuer an Bord der Fregatte INCONSTANT. Die in den südafrikanischen Gewässern stationierte Fregatte INCONSTANT, Flaggenschiff des Admiral Sir F. W. Sullivan, wäre bald ein Raub der Flammen geworden; es ist nämlich am 20. Mai d. J. abends $9^1/_2$ Uhr, als das Schiff in Capstadt vor Anker lag, im achteren Plattformdeck in einem der dort situierten Lebensmitteldepôts Feuer ausgebrochen, welches mit solcher Raschheit um sich griff, dass das Schiff seine Rettung nur den wasserdichten Querschotten verdankt. Sobald man dem Commandanten des Schiffes meldete, dass es brenne, ließ er sogleich die wasserdicht schließenden Thüren der betreffenden Abtheilung sperren; ein Versuch, sich dem Herde des Feuers zu nähern, misslang wegen der intensiven Rauchbildung, welche in kürzester Zeit den Aufenthalt im Plattformdeck unmöglich machte; es blieb daher dem Commandanten keine andere Wahl, als mit Anwendung sämmtlicher Pumpenvorrichtungen die Unterwassersetzung des wasserdichten Compartements so rasch als möglich bewerkstelligen zu lassen. Kurze Zeit, nachdem man den Feuerlärm der Fregatte im Hafen vernommen hatte, erschien Admiral Salmon mit den Mannschaften der BOADICEA, TOURMALINE und CARRYSFORD; bald hatte man 800 Mann an den Pumpen disponiert, und Dank der übermäßigen Anstrengungen derselben (unsere Quelle, der „*Broad Arrow*“, meldet, dass die Admirale gleich den Matrosen Hand ans Werk legten), konnte man nach zweistündiger harter Arbeit Herr des Feuers werden. δ.

Das italienische Thurmschiff DANDOLO. — Anfangs Juni d. J. beendete das Zwillingsschrauben-Doppelthurmschiff DANDOLO die Reihe seiner officiellen Probefahrten und übertraf dabei sein Schwesterschiff DUILIO, mit welchem es die Haupteinrichtungen — den Bootstunnel ausgenommen — gemein hat, bedeutend an Geschwindigkeit. Die Länge des Schiffes ist bekanntlich 337′ 8″ engl. (102·9 *m*), die Breite 62′ $3^1/_2$″ engl. (19·8 *m*); bei den Probefahrten betrug der Tiefgang mit der Armierung an Bord 28′ 9″ (8·76 *m*), was einem Totaldeplacement von 11.225 Tonnen entspricht.

[1]) Einer anderen Version nach soll der Unfall dadurch herbeigeführt worden sein, dass man nach dem Schusse eine neue Karduse einführte, ohne das Rohr vorher auszuwischen; glimmende Rückstände des Kardussäckels sollen die Ladung zur Explosion gebracht haben, bevor der Verschluss an Ort war. Um ähnlichen Unglücksfällen vorzubeugen, empfiehlt „*Engineer*“, die Hülle der Salutkardusen entweder aus dünnen Metallblechen oder aus Asbest herzustellen.

Die Schraubenpropeller des DANDOLO werden von zwei Paar von einander unabhängigen Compoundmaschinen betrieben, welche von Maudslay, Sons and Field construiert sind und contractlich als Maximum 7500 Pferdekraft zu indicieren hatten. Jedes Paar der Maschinen ist in einer eigenen wasserdichten Abtheilung installiert, und zwar je ein Paar pro Bordseite, jedoch diagonal, so dass sie nicht Seite an Seite zu liegen kommen. Die derart erhaltenen Zwischenräume werden von den Munitionskammern eingenommen, welche sich unmittelbar unter den Thürmen befinden. Die Hochdruckcylinder haben 64" engl. (162·5 *cm*), die Niederdruckcylinder 120" engl. (304·8 *cm*) Durchmesser. Der Hub beträgt 4' (1·2 *m*). Die großen ovalen Doppelkessel haben im ganzen 32 Feuerungen und sind für eine Betriebsspannung von 65 Pfd. 4·575 *kg* construiert. Vier Kessel sind vor den Maschinen, vier achter derselben installiert, und zwar jedes Kesselpaar in einer eigenen wasserdichten Abtheilung.

Die Schlotte, deren Weite und Höhe reichlich bemessen ist, sind vom Hauptdeck bis zum Sturmdeck oberhalb der Thürme aus einzölligen (2·5 *cm*) Platten zusammengesetzt, damit sie imstande seien, der heftigen Erschütterung beim Abfeuern der Geschütze zu widerstehen.

Am 25. Mai lief DANDOLO zur ersten officiellen Probefahrt aus. Die Strecke nach Genua und zurück wurde in 6 Stunden 28 Minuten zurückgelegt. Hiebei indicierten die Maschinen im Mittel nahe an 7200, als Maximum 7415 Pferdekraft, bei $51^1/_4$ Tonnen Kohlenverbrauch und $15^1/_2$ Knoten Fahrt. Hauptzweck dieser Probefahrt war es, über den Verbrauch an Heizmateriale für eine längere Fahrt mit voller Kraft Daten zu gewinnen.

Am 29. Mai machte das Schiff die Fahrt an der gemessenen Meile und erreichte 15·55 Knoten mit 8050 indicierter Pferdekraft. Bei Vornahme der Drehkreise erwies sich dasselbe als ein sehr steuerfähiges Schiff; die Kreise waren von bemerkenswert kleinem Durchmesser.

Am 6. Juni fand die Maschinen-Übernahmsprobefahrt statt. Das Schiff erreichte bei nicht gerade immer mathematisch gleicher Geschwindigkeit im Mittel 8150 und als Maximum 8250 Pferdekraft. Hierauf wurde noch beträchtliche Zeit hindurch mit halber Kesselzahl gefahren, wobei die Maschinen mit Leichtigkeit 4420 Pferdekraft indicierten und die Fahrt auf $11^3/_4$ Knoten brachten. Bei keiner der Probefahrten wurde forcierter Dampf angewendet.

Die Maschinen arbeiteten durchwegs ganz regelmäßig und machten im Maximum 74 Rotationen pro Minute.

Das Schiff ist mit Forrester's Dampfsteuerapparat versehen und besitzt außerdem eine kräftige Handsteuerungsvorrichtung. Eine äußerst sinnreiche Einrichtung ist für das Fassen und Halten des Steuerreeps getroffen, falls die Ketten reißen sollten. Geschieht dies, so wird das Reep mitschiffs eingeklemmt und bleibt bis zum Einscheeren der neuen Ketten in Thätigkeit.

Der DANDOLO führt vier große Dampfbarkassen und acht andere Boote, alle auf Drehkrahnen, welche vom Dampfgangspille bedient werden.

Für die Ventilation ist durch Ventilationsmaschinen und Rohre reichlich gesorgt, und zwar derart, dass alle Cabinen und selbst der Maschinenraum vollkommen kühl erhalten werden können.

Das Schiff wird nun zur Mittelmeerescadre stoßen. (*„Times“*.) M—y.

Brasilianische Torpedoboote. — Vor kurzem hat das letzte der vier Torpedoboote, welche die Messrs. Yarrow & Co. für die brasilianische Regierung erbauten, die Übernahmsprobefahrt mit vollständigem Erfolge zurückgelegt. Die drei vorher fertiggestellten Boote haben auch in jeder Hinsicht entsprochen und die contractlich bedungene Geschwindigkeit überschritten.

Die Dimensionen dieser Boote sind: Größte Länge 110′ (33·5 *m*), Breite 12′ 6″ (3·8 *m*). Die Maschinen — vom Compoundsystem mit Oberflächencondensation — haben Cylinder von $12^1/_2$″ (317 *mm*) und 21 5″ (545 *mm*) Durchmesser und einen Hub von 16″ (406 *mm*). Die Schraube besitzt 4′ 9″ (1·43 *m*) Durchmesser und 6′ (1·8 *m*) Steigung. Der Kohlenvorrath wird, wenn die Maschinen mit mäßiger Geschwindigkeit arbeiten, für 1300 Meilen ausreichen. Sowohl das Heck- als auch das Bugruder sind mit Dampfsteuerapparaten versehen, welche zugleich die Bedienung durch Handkraft gestatten. Die Armierung besteht aus vier Whiteheadtorpedos und aus einer Hotchkisskanone.

Dem Contracte nach sollte jedes Boot mit 12 Tons Gewichten an Bord während einer dreistündigen Fahrt eine mittlere Geschwindigkeit von 18 Knoten einhalten. Das letzterprobte Boot war mit mehr als 12 Tons belastet und lief während der drei Stunden 60·93 Knoten, d. h. 20·31 Knoten pro Stunde. Die Maschinen machten hierbei 440 Umdrehungen in der Minute; der mittlere Dampfdruck im Kessel betrug 112 Pfd. (7·884 *kg*) und der Kohlenverbrauch stellte sich auf 1·25 Tons pro Stunde.

Die größte Geschwindigkeit an der gemessenen Meile, als Mittel von drei Gängen, war 20·414 Knoten.

Die Boote werden mit eigener Maschinenkraft an ihren Bestimmungsort abgehen. — ss —

Der brasilianische Kreuzer ALMIRANTE BARROSO. — Dieser Kreuzer, dessen Stapellauf der Aprilnummer der „*Revista maritima brazileira*“ nach auf den 17. April festgesetzt war, ist nach den Plänen der Ingenieure Brazil und Alves Barboza gebaut und hat folgende Hauptdimensionen:

Länge zwischen den Perpendikeln 64·00 *m*, größte Länge 71·25 *m*, Breite am Inholz 10·97 *m*, größte Breite 11·33 *m*, Tiefe im Raume 6·40 *m*, Tiefgang vorne 5·00 *m*, Tiefgang achter 5·20 *m*, Tiefgang im Mittel 5·10 *m*, Deplacement 1960 Tonnen.

Der Schiffskörper ist nach dem Compositesystem hergestellt und durch fünf wasserdichte Schotte in sechs Abtheilungen getheilt.

Die Maschinen sollen 2200 Pferdekraft entwickeln und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 14 Knoten verleihen.

Dieser Kreuzer wird als Vollschiff, mit einer Segelfläche von 1625 □*m* getakelt werden.

Die Armierung des ALMIRANTE BARROSO wird aus sechs Stück 70-pfündigen Whitworth-Geschützen und aus vier Mitrailleusen bestehen; erstere werden am Oberdeck en barbette, letztere am Hütten- und Castelldeck installiert werden.

Die einschiffbare Kohlenmenge wird für eine siebentägige Fahrt mit Volldampf genügen. D.

Zwillingsschraubenschiffe für die argentinische Republik. — Im November v. J. hat der französische Generalconsul zu London namens der Regierung der genannten Republik mit der Firma Edwards and Symes, Cubitt Town, London, den Contrat zum Baue von vier flachgehenden Zwillingsschraubenschiffen abgeschlossen. Am 20. Mai d. J. hat der erste dieser Dampfer, welcher LA CAPITALE getauft wurde, seine erste officielle Probefahrt an der gemessenen Meile zu Long Reach gemacht. Dieser Dampfer ist 85′ (25·9 *m*) lang, 15′ (4·57 *m*) breit und $7^1/_2$′ (2·28 *m*) im Raume tief, hat erhöhtes Quarterdeck und Vorcastell.

Der mittlere Tiefgang des Schiffes bei der Probefahrt war $3^1/_2$′ (1·07 *m*). Obwohl das Wetter nichts weniger als günstig zur Vornahme der Proben mit einem so seicht gehenden Dampfer war, so haben dieselben doch Resultate geliefert, mit denen Rheder und Erbauer sehr zufrieden sein können; das Mittel aus sechs Gängen an der Meile ergab nämlich $11^3/_4$ Meilen. Am 8. Juni wurde die zweite officielle Probefahrt vorgenommen. Das Boot war mit 22 Tons Ladung belastet, und hatte 4′ (1·22 *m*) mittleren Tiefgang; die realisierte Geschwindigkeit war 11 Meilen als Mittel von sechs Gängen.

Die Betriebsmaschinen dieses Schiffes bestehen aus zwei Compoundmaschinen mit Oberflächencondensation; die Hochdruckcylinder haben 11″ (0·28 *m*), die Niederdruckcylinder 20″ (0·51 *m*) im Durchmesser; jede Maschine treibt eine Schraube von 4′ (1·22 *m*) im Diameter. Die Maschinen erhalten den Dampf von einem gewöhnlichen Schiffsröhrenkessel mit rückkehrender Flamme, welcher während der erwähnten Probefahrten durchwegs Dampf von 90 Pfd. (6·334 *kg*) Spannung lieferte, womit die Maschinen 195 Umdrehungen pro Minute bewerkstelligten; das Vacuum hielt sich in beiden Condensatoren auf 26″ (0·66 *m*). Die Maschinen haben während der ganzen Zeit, als Dampf auf war, zur vollkommenen Zufriedenheit der beiden Contrahenten gearbeitet. (*„Engineering.“*) *δ.*

Das französische Küstenvertheidigungsschiff erster Classe VENGEUR. Dem *Bulletin officiel de la Marine* entnehmen wir folgende allgemeine Daten über die Maschinen und Artillerieausrüstung dieses Schiffes.

Die Hauptmaschine hat 400 nominelle Pferdekraft; der Dampferzeugungsapparat besteht aus vier cylindrischen Röhrenkesseln mit acht sehr langen Feuerbüchsen. An Hilfsmaschinen sind vorhanden: zwei Kaltwasserpumpen für die Condensatoren; eine Behrens-Maschine, um im Nothfalle zur Speisung der Kessel verwendet zu werden; ein Servo moteur für die Steuerung des Schiffes; eine Luftcompressionsmaschine; eine Maschine zur Comprimierung des Wassers für die hydraulischen Motoren; ein hydraulischer Motor zum Manövrieren des Panzerthurmes; diverse Maschinen zur Bedienung der Geschütze; eine Brotherhood-Maschine für die Pumpe Neut et Humont; zwei Hilfsdampfkessel in der Citadelle; eine Dampfwinde für die Ankermanöver und für die Ladespiere zum Einsetzen der Boote, eine Aschedampfwinde; zwei Dampfventilatoren.

An Geschützen führt der VENGEUR zwei Stück 27 *cm*-Hinterlader im Panzerthurme und vier Stück Hotchkiss-Revolverkanonen auf Plattformen.

Die Besatzung besteht inclusive Officiere aus 163 Mann.

δ.

Stapellauf des französischen Panzerschiffes zweiten Ranges VAUBAN. — „*Le Yacht*" berichtet, dass am 3. Juli l. J. auf der Werfte zu Cherbourg der Stapellauf des genannten Schiffes stattfand. Der Kiel desselben wurde anfangs 1880 gelegt, es hat somit der Bau des Schiffskörpers circa $2^1/_2$ Jahre in Anspruch genommen. Wir hatten Gelegenheit bei Besprechung der Neubauten für die französische Marine auch des VAUBAN und seines Typ-Schiffes DUGUESCLIN Erwähnung zu thun; ohne uns daher in Wiederholungen einzulassen, verweisen wir unsere Leser auf die im Jahrgang 1879, S. 444 der „*Mittheilungen*" enthaltene Beschreibung des DUGUESCLIN und auf die im Jahrgang 1880, Seite 403 gegebenen Ergänzungsdaten dieser Schiffsclasse. Die näheren Daten über die Maschine des VAUBAN sind aus der in unseren „*Mittheilungen*", Jahrgang 1880, Seite 29 aufgenommenen Tabelle, Colonne BAYARD, zu finden.

An schweren Geschützen wird der VAUBAN fünf Stück führen, u. z. werden davon vier 24 *cm*-Geschütze in den gepanzerten Halbthürmen en barbette, und je ein 19 *cm*-Geschütz unter dem Vorcastell als Jagdgeschütz installiert werden. An leichten Geschützen erhält der VAUBAN eine auf dem Oberdeck aufgestellte Batterie, bestehend aus 10 Stück 14 *cm*-Geschützen. Eine Anzahl Hotchkiss-Mitrailleusen wird die Armierung completieren.

Der VAUBAN wird als Admiralschiff eingerichtet. *δ.*

Seeminenversuch zu Brest. — Die „*Yacht*" entnimmt den „*Tablettes des Deux-Charentes*" die nachfolgende Notiz über einen zu Brest vorgenommenen Seeminenversuch:

An dem schon seit längerer Zeit condemnierten Kanonenboote PRIMAUGET sollte die Wirkung einer Seemine erprobt werden. Zu diesem Zwecke wurde dieses Fahrzeug mit einem Gürtel versehen und der Raum desselben mit leeren Wasserkisten und Fässern vollgestaut; um beurtheilen zu können, welche Wirkung die Explosion einer Mine auf lebende Geschöpfe ausübt, wurde eine Anzahl Schafe und Ochsen auf Deck des Fahrzeuges gebracht. Nach Beendigung dieser Vorbereitungen schleppte man den PRIMAUGET zur Versuchsstation und vertäute ihn auf circa 15 *m* Entfernung vom Herde der mit 400 *kg* geladenen und auf 27 *m* versenkten Seemine.

Im Momente der Explosion ließ sich ein dumpfes Geräusch hören und eine circa 6—7 *m* hohe Wassergarbe erhob sich über dem Meeresspiegel einige Meter vom Kanonenboote entfernt. Die Explosion hatte den Verband des PRIMAUGET gänzlich gelockert, denn das Kanonenboot begann langsam zu sinken und wäre vollständig untergegangen, wenn es nicht durch die Wasserkisten und Fässer schwimmend erhalten worden wäre. Nach dem Versuche wurde das Fahrzeug in einem der Hafenbassins auf Grund gebracht.

Erwähnenswert ist, dass keines der an Bord befindlichen Thiere irgend einen Schaden erlitten hat.

Die Zuschauer berichten, dass man die durch die Explosion hervorgebrachte Erschütterung noch auf 400 *m* Entfernung verspürt habe. *δ.*

Elektrische Lampe von Tschernitschew. — (Hiezu die Figuren auf Tafel XII.) Den nachfolgenden Vorschlag zur Einrichtung selbstregulierender elektrischer Lampen entnehmen wir dem „*Morskoi sbornik*“ Nr. 3, 1882.

Die Vorrichtung hat zum Zwecke, den zwischen den Kohlenspitzen sich bildenden Volta'schen Lichtbogen in der optischen Achse des Projectors zu erhalten. Das Princip besteht darin, dass in einer gewissen Entfernung von dem Lichte eine Sammellinse *CD* (Fig. 1) angebracht ist, welche die Wärmestrahlen der Wärmequelle *A* aufnimmt und in einem Punkte *e* concentriert. *kl* stellt eine thermoelektrische Batterie dar, deren zwei Elemente durch einen schlechten Wärmeleiter *n* von einander getrennt sind. Sobald der Punkt *e* auf dieser Zwischenlage liegt, wirkt die Batterie nicht, kommt aber *e* auf eines der beiden Elemente, was dann geschieht, wenn der Punkt *A*, d. i. die Lichtquelle, sich ebenfalls aus der optischen Achse nach auf- oder abwärts bewegt hat, so gelangt ein Element zur Thätigkeit und es entsteht ein Strom, welcher mittelbar dazu benützt werden kann, den Lichtbogen wieder in seine ursprüngliche Lage zu bringen. — Bisher war die das elektrische Licht begleitende Wärme nur von Nachtheil für die Apparate; es wäre dies das erstemal, dass dieser unangenehme Begleiter ebenfalls nützlich verwendet wird. Ein solcher Apparat ist leicht zu construieren und functioniert immer verlässlich.

Über den günstigsten Abstand der Batterie von der Linse müssen Versuche die nothwendigen Daten angeben. Die Zwischenlage der Elemente muss eine durch Versuche bestimmte Dimension erhalten, welche der Größe des gesammelten Lichtpunktes entspricht.

Benützt man diese Vorrichtung bloß als Hilfsapparat für einen stärkeren Strom, so kann dieser Hilfsapparat leicht im Projector angebracht werden, wobei er die Form einer Hülse und eine Länge von circa 100 *mm*, einen Querschnitt von circa 13 □ *cm* besitzt.

Der Lichtregulator hat den Zweck, die Kohlenspitzen im gleichen Abstande zu halten. Bei Anwendung von nur zwei Kohlen wird das elektrische Licht nie eine constante Intensität zeigen, weil das Materiale, aus welchem die Kohlen erzeugt sind, nicht homogen ist. Um diesem Übelstand zu begegnen, wendet man 4—6 und mehr Kohlen an. Hiebei werden die Kohlen nicht über einander, sondern ohne jede Isolierung neben einander gestellt.

Der Regulator besteht aus zwei Haupttheilen:

1. Der Vorrichtung, welche den Strom für die Kohlen vertheilt — Stromvertheiler, 2. der Lampe.

1. Stromvertheiler (Fig. 2). Derselbe besteht aus einem Hartgummi-Cylinder *p*, an dessen Oberfläche Kupferstreifen *a a' b b'* eingelegt sind, von welchen *a* mit *a'*, und *b* mit *b'* in metallischer Verbindung stehen. Auf *a* und *b* schleifen zwei Bürsten, welche mit den Polen der elektrischen Maschine verbunden sind. An *a'* und *b'* schleifen vier Bürsten (Fig. 3), welche von einander je um einen Winkel von 90° abstehen; jede dieser letztgenannten Bürsten ist mit einer der vier Kohlen leitend verbunden.

Das Arrangement ist so getroffen, dass der Strom gezwungen ist, von der Maschine durch die Bürste über die Kupferstreifen *a a'* zur Bürste 1, von da in die Kohle 1, dann mittelst eines Lichtbogens in die Kohle 3 zur Bürste 3, von da über die Kupferstreifen *b'* und *b* zur Maschine zu gehen. Dreht man nun den Cylinder, so werden abwechselnd alle Bürsten, 1, 2, 3, 4, nach einander die Streifen *a' b'* und *a b* berühren und es wird der Strom von der

Kohle 1 zu 3, dann von 2 zu 4, dann von 3 zu 1 u. s. w. geleitet. Dadurch werden sich zwei Lichtbögen bilden, die einander in ihrer Mitte schneiden.

Durch Versuche wurde festgestellt, dass wenn eine Stromunterbrechung bloß durch ein Zeitintervall von $^1/_{10}$ Secunde währt, der Volta'sche Lichtbogen nicht unterbrochen wird. Es muss daher, wenn das Licht nicht erlöschen soll, der Stromwechsel innerhalb dieser Zeit vollzogen sein. Nachdem vier Kupferstreifen am Cylinder angebracht sind, so ist der längste Zeitraum, innerhalb dessen der Cylinder gedreht werden muss, $^4/_{10}$ Secunden, d. i. 150 Umdrehungen in der Minute. Bei Anwendung mehrerer Streifen und dem entsprechend mehrerer Kohlen, kann die Rotationsgeschwindigkeit verhältnismäßig geringer sein.

Der Cylinder *p* kann sehr leicht an der Welle der elektrischen Maschine angebracht, oder abgesondert durch Feder- oder Gewichtstransmissionen bewegt werden.

2. Lampe (Fig. 4 und 5). Im unteren Theile derselben ist ein Elektromagnet *a*, in welchem sich ein hohler Cylinder *b* verschieben lässt, angebracht. Letzterer wird durch eine Spiralfeder *k* beständig nach abwärts gezogen. Die Mutter *c* dient zur Regulierung der Spirale. Am oberen Theile des hohlen Cylinders *b* sitzt ein Metallzapfen *l* mit einem Konus *m*. Im unteren Theile des Cylinders ist ein Schlitz *p* eingeschnitten, in dem die Grenzschraube *g*, welche die Bewegung des Cylinders nach aufwärts begrenzt, eingreift (Fig. 4).

Am oberen Theile des Elektromagnetes sind vier Kupferdruckschrauben mit eben so vielen gebogenen Leisten *i* angebracht, welche die Bestimmung haben, als Stromweg zu dienen.

Die Kohlen *t* werden in eigenen, aus drei Blättern gebildeten, kupfernen Lagern *d*, die sich um die Zapfen *e* drehen, gehalten. Die Zapfen sind in einem gemeinsamen Ring von einander isoliert eingelassen.

Der beständige Contact der Kohlen erfolgt durch die Wirkung der Kupferfedern *s*, wobei die metallischen Beilagen *f* den Konus *m* berühren.

Der Apparat functioniert nun in folgender Weise:

Durch die Leitung des Stromes um den Elektromagneten wird der Cylinder *b* das Bestreben haben, sich in den Elektromagnet einzuschieben; er wird steigen, und zwar so weit, als es die Grenzschraube *g* gestattet. Mit dem Cylinder steigt auch der Konus, welcher die Kohlen succesive von einander entfernt.

Das Verhältnis des Steigens des Cylinders zur Stromstärke kann mittels der Spiralfeder so geregelt werden, dass die Lichtintensität immer constant bleibt.

Wird der Strom stark, so werden sich die Kohlenspitzen entfernen; wird der Strom schwächer, so erfolgt ein Sinken des Cylinders und die Kohlenspitzen werden sich nähern.

Das Auswechseln der Kohlen geschieht durch Ausheben des Ringes *n* und ist sehr einfach.

Als besondere Vorzüge des Apparates werden angeführt:

1. Der Apparat wirkt selbstthätig und benöthigt keine Aufsicht und Bedienung.

2. Die Einrichtung ist sehr einfach und erfordert keine complicierten Mechanismen.

3. Das Licht ist immer gleich intensiv.

4. Der Volta'sche Lichtbogen ist beständig in der optischen Achse des Projectors.

5. Der Kohlenwechsel kann in 5—6 Secunden bewirkt werden.

6. Bei einer allenfalls eingetretenen Stromunterbrechung berühren sich sofort die Kohlenpole.

W. Pucherna,
k. k. Artillerieoberlieutenant.

John Scott Russel †. — Am 8. Juni d. J. starb zu Ventnor auf der Insel Wight John Scott Russel, einer der hervorragendsten Schiffbauer und Ingenieure unseres Jahrhunderts.

Im Jahre 1808 zu Vale of Clyde als Sohn eines Priesters geboren, war er ursprünglich für die Laufbahn des Vaters bestimmt; da er jedoch sehr große Neigung zum Ingenieur hatte, ließen ihn seine Eltern sich diesem Zweige des menschlichen Wissens widmen.

Scott Russel absolvierte seine Studien an den Universitäten zu Glasgow, St. Andrews und Edinburgh, und erlangte bereits im 16. Lebensjahre das Baccalaureat. Seine wissenschaftlichen Fortschritte und Leistungen waren so hervorragend, dass ihm schon im Jahre 1832 die durch den Tod von Leslie an der Universität zu Edinburgh erledigte Lehrkanzel der Physik verliehen wurde.

Um diese Zeit begann er seine Untersuchungen über die Wirkung der Wellen auf die Fortbewegung der Schiffe. Den ersten Vortrag über diesen Gegenstand hielt er vor der „*British Association*" im Jahre 1835. Der Vortrag erregte so großes Aufsehen, dass sich die genannte Gesellschaft veranlasst sah, die weiteren Versuche in dieser Richtung auf das thätigste zu fördern; das Resultat der Studien und Versuche Scott Russels war der Aufsatz über die Theorie der Wellenlinien, welcher im VII. Bande der Verhandlungen dieser Gesellschaft veröffentlicht wurde. Seine Theorie wendete Scott auf die Schiffsformen an. Das erste im Jahre 1835 nach derselben construierte und gebaute Schiff war die WAVE, dem im Jahre 1836 SCOTT RUSSEL, im Jahre 1839 FLAMBEAU und FIRE KING folgten. Scott Russel war um diese Zeit zu Greenock Director der gegenwärtig Caird'schen Werfte, setzte eifrig seine Studien fort, und hatte Gelegenheit, seine Constructionsmethode beim Baue zahlreicher Schiffe anzuwenden. Im Jahre 1844 übersiedelte er nach London, wirkte dort, abgesehen von seiner Thätigkeit als Schiffbauer — er hatte eine eigene Werfte an der Themse errichtet — eifrig in zahlreichen technischen und wissenschaftlichen Vereinen und bekleidete in mehreren derselben hervorragende Posten. Er war Mitglied der „*Institution of Naval Architects*", und bis zu seinem Tode einer der Vicepräsidenten dieser Gesellschaft. — Die Londoner Industrieausstellung vom Jahre 1851 ist zum großen Theile seiner Initiative zu verdanken. Seine größte Leistung war jedoch der Bau des GREAT EASTERN, auf Rechnung einer Actiengesellschaft, an deren Spitze der bekannte Ingenieur Isambart Brunel stand. Dieses Schiff verdient auch heute noch nicht nur wegen seiner Größe, sondern vorzüglich wegen der vielen genialen Neuerungen an demselben die Bewunderung der Fachleute. Der Schiffskörper, nach der Theorie der Wellenlinien entworfen, ist nach dem Längsspantensysteme — ebenfalls eine Erfindung Scott Russels — mit

Doppelboden gebaut. Auch die Kessel und die Radmaschinen sind von Scott Russel entworfen worden. Wenngleich seit Erbauung des GREAT EASTERN bereits 25 Jahre verflossen sind, so ist derselbe bezüglich seiner Größe doch noch von keinem neueren Schiffe übertroffen worden, und ist, obwohl in seinen Baubestandtheilen außerordentlich leicht gehalten, noch immer seetüchtig. Vom commerciellen Standpunkte ein Fehlgriff, ist GREAT EASTERN in technischer Hinsicht ein vollkommen gelungenes Schiff, das von der hohen Begabung seines Erbauers zeigt.

Scott Russel war ein eifriger Verfechter der Panzerschiffe und betheiligte sich auch an dem Entwurfe des WARRIOR. Seine letzte hervorragende Leistung im Schiffbauwesen war der Bau der Dampffähre zur Überführung von Eisenbahnzügen auf dem Constanzer See.

Aber nicht nur im Schiffbaufache, sondern auch in anderen Zweigen des Ingenieurwesens leistete er Hervorragendes; so construierte er unter andern auch eine höchst genial ersonnene Straßenlocomotive, die sich für ganz unebene und holperige Straßen eignet. Seine größte Leistung im Landbauwesen ist jedoch unstreitig die große Kuppel der Rotunde der Wiener Weltausstellung 1873. Diese Kuppel von 360′ (110 *m*) Spannweite hat unter den gedeckten Räumen am festen Lande dieselbe hervorragende Bedeutung, wie der GREAT EASTERN mit seinen 18.000 Tons Deplacement unter den Schiffen.

Seine letzte Arbeit war der Entwurf einer Brücke, welche die Themse unterhalb der Londonbridge mittelst einer Spannweite von 1000′ (305 *m*) und in einer solchen Höhe übersetzen sollte, damit selbst den größten Schiffen die Durchfahrt möglich sei.

Von den zahlreichen literarischen Arbeiten Scott Russel's verdienen besonders hervorgehoben zu werden seine Artikel über Dampfmaschinen und Dampfschiffahrt in der „*Encyclopädia Britannica*“, sein großes kostbares Werk: „*Modern System of Naval Architecture for Commerce and War*“ und das Werk: „*Systematic technical Education for the English People*“.

K.

Die schnellsten Überfahrten von England nach Amerika. Die schnellsten Überfahrten zwischen Newyork und Queenstown wurden bis nun von dem Packetdampfer ALASKA der *Guion Line* (Erbauer des Schiffes J. Elder & Co. in Glasgow) gemacht. Die Überfahrt von Newyork nach Queenstown (am 31. Mai d. J. begonnen, am 6. Juni beendet) dauerte 6 Tage, 22 Stunden, war daher um 2 Stunden, 45 Minuten länger als die Fahrt der ARIZONA, welche der gleichen Firma gehört, und deren Überfahrt bisher als die kürzeste galt. Die von ALASKA täglich zurückgelegten Entfernungen waren: 31. Mai, 307 Meilen; 1. Juni, 400 Meilen; 2. Juni, 408 Meilen; 3. Juni, 411 Meilen; 4. Juni, 412 Meilen; 5. Juni, 407 Meilen; 6. Juni, 400 Meilen.

Zu der hierauf folgenden Rückfahrt von Queenstown nach Newyork (Ankunft am 18. Juni) brauchte die ALASKA 7 Tage 4 Stunden 10 Minuten. Die Dauer dieser Fahrt war um 2 Stunden, 10 Minuten kürzer als die vorhergegangene Rückfahrt. Die an den 7 Tagen zurückgelegten Distanzen waren: 428, 408, 419, 403, 423, 410 und 380 Meilen; nach den Angaben des Schiffstagebuches musste, um den Eisbergen auszuweichen 107 Meilen vom Curse abgewichen werden, und soll sich außerdem der Golfstrom durch drei Tage besonders bemerkbar gemacht haben. *K.*

Einfuhr von gefrorenem Fleisch aus Neuseeland nach England. — Das der „*Albion Shipping Company*" gehörige Segelschiff DUNEDDIN ist am 25. Mai in den *East India Docks* mit einer vollen Ladung gefrorenen Fleisches aus Neuseeland eingelaufen. Bemerkenswert ist hiebei, dass dies die erste Sendung von frischem Fleisch war, die mittels eines Segelschiffes aus Neuseeland nach England gesendet wurde. Das Schiff war 98 Tage auf der Reise und während dieser ganzen Zeit wurde die Temperatur im Raume auf 20° unter Null erhalten. Die Ladung bestand aus 5000 Schafen. Die Kühlapparate hat die *Bell-Coleman Refrigerating Company* eingerichtet.

Literatur.

Aus Wilhelm von Tegetthoffs Nachlass. Herausgegeben von Adolf Beer. Wien, Druck und Verlag von Carl Gerold's Sohn. 1882. gr. 8°, 372 Seiten. Preis 3 fl. 80 kr.

Wir folgen mit diesen Zeilen nicht der Absicht, auf das Erscheinen des vorliegenden Buches erst aufmerksam zu machen, denn wir hoffen, dass dies (obwohl das Werk erst vor wenigen Wochen erschien) zu spät wäre und dass sich ein großer Theil unserer Leser schon im Besitze desselben befindet. Der Zauber, der sich an Tegetthoffs Heldengestalt knüpft, ist eben noch lange nicht verblasst und wird nicht verblassen, und was unser oberster Kriegsherr am Todestage Tegetthoffs uns warm ans Herz gelegt „dem Dahingeschiedenen eine unvergänglich dankbare Erinnerung zu bewahren und das Andenken an ihn stets zu ehren" geschieht noch heute und wird noch in ferner Zukunft geschehen. Wir möchten also mit diesen Zeilen nur die Eindrücke andeuten, welche wir beim Lesen des Hofrath Beer'schen Werkes empfangen haben und hiedurch möglicherweise einen Gedankenaustausch anregen.

„*Aus Wilhelm von Tegetthoffs Nachlass*" ist in vier Abschnitte eingetheilt; der erste „Aus Wilhelm von Tegetthoffs Leben" ist ein biographischer Essay aus der Feder Adolf Beers, gewissermaßen als Einleitung, größtentheils auf bisher unbenützte handschriftliche Materialien und auf Mittheilungen des überlebenden Bruders (F.-M.-L. Carl v. Tegetthoff, † 1881) und befreundeter Personen gestützt. Der zweite Theil „Aus der Privatcorrespondenz" enthält Briefe an Tegetthoffs Vater aus den Jahren 1853—1857. Der dritte und vierte Theil bringen durchaus amtliche Berichte aus Tegetthoffs Feder, u. z. der dritte Theil jene politischen Berichte, welche Tegetthoff während der Jahre 1862 und 1863, zur Zeit des Dynastiewechsels in Griechenland, in seiner Eigenschaft als Commodore der k. k. Levante-Escadre an den Marine-Obercommandanten Erzherzog Ferdinand Max erstattete, der vierte Theil die amtlichen Berichte während Tegetthoffs Mission nach Mexico im Jahre 1867.

Die beiden letzten Abschnitte sind wertvolles Material zur Zeitgeschichte; als solches können sie, so lehrreich und lesenswert sie sind, hier des

Näheren unbesprochen bleiben. Die Leser der „*Mittheilungen*“ werden aber mit hoher Befriedigung aus dem letzten dieser Abschnitte entnehmen, welche Klugheit, welch diplomatisches Geschick Admiral Tegetthoff mit bestem Erfolge zu entfalten verstand, um die endlosen Schwierigkeiten zu besiegen, die sich der Herausgabe der Leiche des unglücklichen Kaisers Maximilian entgegenstellten; selbst Tegetthoff, der gewiss nicht leicht vor irgend welchen Hindernissen zurückwich, glaubte anfangs September das gänzliche Scheitern seiner Mission in Aussicht nehmen zu müssen. — In den Berichten aus Griechenland[1]) aber wird man sich an dem politisch richtigen Urtheile und ganz besonders an der freien und klaren Sprache erfreuen, die jedes Ding beim echten und rechten Namen nennt und sich vom gewöhnlichen, alles verflachenden amtlichen Curialstyl sehr wesentlich unterscheidet. Viele Leser dieser Berichte an Erzherzog Ferdinand Max werden so wie wir überrascht gewesen sein, auf pag. 277 unwiderleglich dargethan zu finden, dass der genannte kaiserliche Prinz von Seite Englands als Candidat für den vacant gewordenen griechischen Thron in Aussicht genommen war.

„Ich habe“ — schrieb Erzherzog Max am 8. Juni 1863 an den Commodore Tegetthoff nach Pyräus „Ihren letzten vertraulichen Bericht, den ich Sr. Majestät im Privatwege zur Einsicht unterbreitet habe, mit großem Interesse zur Kenntnis genommen, und wurde durch ihn in jenen Anschauungen zu meiner persönlichen Genugthuung bestärkt, welche mich leiteten, als ich seinerzeit das wiederholt von England durch das Organ der Königin und Lord Palmerstons gestellte Anerbieten der griechischen Krone mit Entschiedenheit zurückwies.

Die Briefe Tegetthoffs an seinen Vater 1853—1857, bringen uns den Mann menschlich näher, dem eine so große Zukunft beschieden war; frei von jedem Zwange, spricht der Sohn zum Vater, bei dem er inniges Verständnis findet. Die verwickelten politischen Verhältnisse des Orientes, die Stellung des Kaiserstaates zu denselben, die Angelegenheiten der Kriegsmarine, nebst lebhaften Schilderungen persönlicher Erlebnisse und gewonnener Eindrücke bilden den Inhalt dieser Briefe. Die Briefe I—V schrieb Tegetthoff als Detailofficier der Corvette CAROLINA, welche zur Disposition des Internuntius in Constantinopel stationiert war; sie fallen in die Zeit, in welcher der orientalische (Krim-) Krieg sich vorbereitete, und bieten manch interessantes politisches Aperçu. „Die klare und umsichtige Darstellung verdient in der That das Lob, welches der sonst strenge Vater ihr zollte“, sagt Beer pag. 17 über diese Briefe, und bemerkt, dass Tegetthoffs Mittheilungen über den Verlauf der Sendung des Grafen Leiningen geschichtliches Interesse beanspruchen dürfen, und mit dem übereinstimmen, was die officiellen Acten über die Mission Leiningens enthalten.

Auch noch der Brief VI scheint von der CAROLINA aus während einer Kreuzung geschrieben zu sein; Tegetthoff vertauschte das Detail dieser Corvette bald mit jenem der Dampffregatte VOLTA, erhielt aber nach kurzer Zeit das Commando der Goelette ELISABETH. Aus der Zeit dieser Commandoführung stammt der Brief VII, von Larnaka datiert. Die Briefe VIII bis

---

[1]) Der Bericht XXXI vom 15. August 1863 (pag. 305) sollte richtigerweise zwischen XXVIII und XXIX eingereiht sein. Auf pag. 302, letzte Zeile, soll es wohl statt 28, 18 heißen, ebenso auf Seite 291 Goelette SAÏDA statt Corvette SAÏDA.

inclusive XVI fallen in die Zeit, während welcher Tegetthoff den Dampfer TAURUS commandierte, mit welchem Schiffe er unter recht schwierigen und mitunter auch ärgerlichen Verhältnissen in der Sulinamündnng stationiert war.

Es ist tragikomisch, Tegetthoffs Äußerungen eines wenig verhehlten Grimms zu lesen, als seiner „Alleinherrschaft" in der Sulina durch Hinsendung des Majors Dervent ein Ende gemacht wurde, der sich Tegetthoff als „genialer Kerl" vorstellte, „dem Alles gelingt", und damit prahlte, „auf 300 Meilen von der See Alles ausgedacht und vorbereitet zu haben", um in 120 Arbeitsstunden die Barre vor der Sulina-Mündung wegzuschaffen. — „Besteht denn die Sulina-Barre aus Felsen?" frägt Tegetthoffs Vater treffend. — Tegetthoffs Energie war am rechten Platze, um in die trostlosen anarchischen Znstände in der Sulina einige Ordnnng zu bringen; übertriebene Gerüchte über seine strengen Maßregeln scheinen das Ohr des Vaters erreicht nnd sanfte Mahnungen provociert zu haben — denn auf pag. 129 lesen wir, dass Tegetthoff sich gegen den Vorwurf übergroßer Härte förmlich vertheidigt, welcher in einem Artikel der „*Augsb. Allg. Zeitung*" enthalten gewesen sein mag.

An Energie hat es eben Tegetthoff nie und in keiner Lebenslage fehlen lassen. Mit wahrem Vergnügen begegnen wir in diesen Briefen der Erzählung des bekannten Conflictes, den Tegetthoff als Commandant des unansehnlichen kleinen TAURUS, mit dem Commandanten des in Syra angetroffenen englischen Geschwaders hatte; mit Freude lesen wir das auf pag. 116 mitgetheilte Belobnngsschreiben, welches Erzherzog Max aus diesem Anlasse an Tegetthoff erließ. Dieser scheint ein solches — obwohl im vollen Bewusstsein pflichtgemäßen Vorgehens — keineswegs erwartet zu haben; hatte er ja doch in Constantinopel von Baron Prokesch „leisen Tadel bezugs dieser Angelegenheit erfahren" und auch vernommen, dass Linienschiffscapitän Br. Bourguignon (k. k. Escadrecommandant zu Smyrna) dieselbe auch seinerseits ungünstig beurtheile. Doch sehen wir bei dieser Gelegenheit, dass Tegetthoff zwar ein Feuerkopf aber kein Stützkopf war: die ungünstige Beurtheilung seiner Handlungsweise durch Prokesch und Bourguignon hatten nur zur Folge, dass in Tegetthoff „Zweifel aufzusteigen begannen, ob er nicht zu rasch vorgegangen sei."

Es sei uns erlaubt, hier einzuschalten, dass Schiffslieutenannt Tegetthoff nicht ganz wahrheitsgetreu berichtet gewesen zu sein scheint, was die Beurtheilung seiner Handlungsweise durch den Escadrecommandanten Br. Bourguignon betrifft. Der ritterliche Commodore hätte gewiss selbst ganz ebenso wie Tegetthoff gehandelt, wenn er Grund zur Annahme gehabt hätte, es werde bei irgend einer Gelegenheit der k. k. Flagge nicht die gebürende Ehre zutheil. Aber es schien Bourguignon undenkbar, dass Contreadmiral Steward mit Absicht irgend eine schuldige Rücksicht habe außeracht lassen können. Wenige Tage zuvor hatte dieser Admiral der Fregatte RADETZKY gelegentlich des Zusammentreffens in Smyrna die auszeichnendsten Aufmerksamkeiten erwiesen, und schon als Commandant des Linienschiffes BEMBOW, während der Cooperation der österreichischen und englischen Flotte an der syrischen Küste (1840—41), hatte sich Steward stets dnrch besonders chevalereskes Benehmen gegen die Österreicher ausgezeichnet. Bourguignon hielt sich somit verpflichtet, für die Wahrhaftigkeit, besser gesagt Aufrichtigkeit der vom englischen Admiral vorgebrachten Entschuldigungen gewissermaßen einzustehen, und darauf anzutragen, dass die Angelegenheit mit Entgegennahme

dieser Entschuldigungen als abgethan angesehen werde. Der vom Marine-Obercommando an Erzherzog Ferdinand Max (welcher auf Schloss Strà residierte) geleitete Belobungsantrag für Tegetthoff stand keineswegs etwa im Widerspruche mit dem Berichte, den Bourguignon über den ganzen Vorfall erstattet hatte.

Die übrigen Briefe Tegetthoffs an seinen Vater, XVII—XXVI, fallen in die Dauer der Mission, mit welcher Erzherzog Ferdinand Max Tegetthoff nach den Küsten des rothen Meeres geschickt hatte. Diese Briefe sind ein mustergiltiges Stück Reiseliteratur, welches auch beim großen Publicum viel Beifall finden wird, wie ihn erfahrungsgemäß lebhafte Reiseschilderungen immer hervorrufen.

Wir wenden uns erst zuletzt zum einleitenden Abschnitte des Buches, weil uns dieser, als die erste zusammenhängende Lebensbeschreibung Tegetthoffs, der wichtigste und wertvollste Theil des Buches zu sein scheint[1]). So wie wir es gethan, werden wohl die meisten unserer Leser diese Biographie in weihevoller Stimmung, so zu sagen „mit dem Herzen“ — in sich aufgenommen haben. Aber niemand — auch außerhalb des Kreises derjenigen, die mit und unter Tegetthoff gedient haben — niemand wird sich tiefer Rührung erwehren können, wenn er durch die mitgetheilten Einzelnheiten aus Tegetthoffs Jugendgeschichte die harten Verhältnisse würdigen lernt, unter welchen der mittellose Cadet ins Leben treten musste, und wenn das liebevolle und innige Verhältnis Tegetthoffs zu seinen Eltern und Geschwistern geschildert wird. Diese Anhänglichkeit bleibt wach und bricht immer wieder hervor; man weiß, was für ein guter und fürsorglicher Sohn Tegetthoff bis an sein Lebensende geblieben ist.

Dasjenige, was uns über die ersten activen Dienstjahre Tegetthoffs erzählt wird, ist leider wenig — es mag sich eben aus dieser Zeit nur weniges von seiner Correspondenz erhalten haben — aber das Wenige genügt, um den eifrigen, feurigen, jungen Seeofficier vor unser geistiges Auge zu bringen, welcher entweder, falls Umstände und Glück ihm wohlwollen, es weit bringen und viel leisten, oder andernfalls bald angeekelt sein und „nicht mehr mitthun“ wird. Bezeichnend sind in dieser Richtung die pag. 12—14 mitgetheilten Äußerungen des Unmuthes über die anfänglich ganz passive Rolle, zu welcher die Kriegsmarine 1848 verurtheilt war; weiter der ungekünstelte Ausdruck der Freude, am 7. Juni 1849 endlich „Kugeln pfeifen“ gehört zu haben; und endlich die Hoffnungsfreudigkeit, mit welcher Tegetthoff den Erzherzog Ferdinand Max an die Spitze der Marine treten sieht (pag. 17). „Vielleicht lächelt endlich unserer stiefmütterlich behandelten Marine eine freundliche Sonne“ schreibt Tegetthoff an seinen Vater.

Der jugendliche Erzherzog — früher an die Spitze der Marine gestellt, als ursprüglich beabsichtigt worden war — hatte der Marine in seinem ersten Admiralsbefehle zweierlei verheißen: sie werde wachsen und sich kräftigen unter kaiserlichem Schutze — und — sie werde „zur See“ sein.

Wie mächtig mussten diese Worte im Gemüthe Tegetthoffs Widerhall finden, nach den Klagen, die er bishin so häufig über die Kleinlichkeit der Verhältnisse der vaterländischen Seemacht geäußert, und bei seiner so überaus

[1]) Dieser einleitende Abschnitt ist in zehn Theile getheilt, welche vom achten Theile an (VII statt VIII) unrichtig numeriert sind.

lebhaften Neigung für das eigentliche Seeleben, die ihn sein ganzes Leben hindurch nicht zu beherrschen aufhörte.

In den mitgetheilten Bruchstücken aus den Briefen, welche in Tegetthoffs Jugendjahre fallen, finden wir schon für diese wir möchten sagen Seefreudigkeit, vielfache Belege; aber auch den Detailofficier der CAROLINA und den Commandanten des TAURUS beschäftigt lebhaft das immer wiederkehrende Gerücht von einer bevorstehenden Reise nach Brasilien (wohl die später zur Thatsache gewordene NOVARA- und CAROLINA-Expedition) und die Sorge, es möge wieder „nichts daraus werden“. Unter der glühenden Sonne des rothen Meeres, mitten unter aufregenden Strapazen und nach kaum bestandenen ernsten Gefahren, winkt Tegetthoff Beförderung und ein nicht nur ruhiger, sondern sehr auszeichnender Posten im Marine-Obercommando — aber er schreibt: „Mit welcher Vorsicht die erste Nachricht (über die Beförderung) aufzunehmen sei, lehrt mir die Erfahrung; was meine Landanstellung betrifft, fühle ich mich und muss mich geschmeichelt fühlen, bin aber darüber nicht sehr glücklich. Abgesehen davon, dass ich den Dienst zur See jedem andern vorziehe, bin ich auch im Führen der Feder zu ungewandt, um einen scribierenden Posten zur Zufriedenheit meiner hohen Vorgesetzten ausfüllen zu können...... ich betrachte es als weniger beschwerlich, Nächte hindurch Regen, Wind und Wellen auf Deck zu trotzen, als in der warmen Stube zu sitzen, und Befehle und Berichte zu dichten.“

Beiläufig bemerkt, hat Tegetthoff in seinem späteren Leben über große und wichtige Ereignisse und Thaten zur Genüge berichten müssen — aber er hat nie Berichte „gedichtet!“ Wir sind dem Verfasser des uns vorliegenden Buches ganz speciell für die Anerkennung von Tegetthoffs antik einfachem und rein sachlichen Style zu Dank verpflichtet, welche uns in der Anmerkung auf pag. 33 mitgetheilt wird.

Eine eigenthümliche Fügung des Schicksals wollte es, dass Tegetthoffs glühender Wunsch, große, mehrere Jahre in Anspruch nehmende Seeexpeditionen mitzumachen, bei den beiden größten Unternehmungen dieser Art, welche die k. k. Kriegsmarine aufzuweisen hat, nicht in Erfüllung gehen konnte; beidemale weil Tegetthoffs Rang ein zu hoher war. An Bord der NOVARA und der CAROLINA war für keinen Linienschiffslieutenant mit Commandantenrang ein Posten zu vergeben. 1866 sollte Tegetthoff die ostasiatische Expedition führen. Der Traum seiner Jugend sollte sich verwirklichen, er sollte Indien, China, Japan sehen, eine Weltumseglung vollbringen. Da kam der Krieg — und erst als Tegetthoff 1868 an die Spitze der Marine getreten war, konnte die aufgeschobene Expedition endlich zustande kommen, deren Führung nun natürlicherweise Tegetthoff anderen Händen überlassen musste. Wie oft mag der Viceadmiral und Marinecommandant, wenn er die Berichte der Schiffscommandanten der Expedition durchlas, eine unbezwingliche Sehnsucht nach fernen Meeren und Ländern gefühlt haben —aus der Last und Wucht der organisatorischen und administrativen Geschäfte heraus, die er gleichwohl zum Besten des Ganzen bis zu seinem letzten Athemzuge führte......

Doch wir wollen abbrechen — denn wir beginnen unwillkürlich den Zweck dieser Zeilen außeracht zu lassen, welcher lediglich in der Besprechung von Beer's Buche liegen soll.

So sehr wir nun dem Verfasser aufrichtigen Dank für das Gebotene zollen, so wollen wir doch nicht verschweigen dass wir — im günstigen Sinne gesagt — mehr erwartet haben. Wir haben nämlich, als wir das Buch in

die Hand nahmen, gehofft, durch Correspondenzen aus des verewigten Admirals Feder einen tieferen Einblick in alle oder doch in alle wichtigen Phasen seines reichen Geistes- und Diensteslebens zu erhalten. Diese Erwartung hat nun allerdings Beers Buch nur zum geringen Theil erfüllt. Wir wollen gleich im Vorhinein sagen, dass aller Wahrscheinlichkeit nach entweder das vorhandene Material, Tegetthoffs handschriftlicher Nachlass, zu unvollständig und dürftig war, oder dass es der Verfasser noch nicht an der Zeit fand, ein Mehr zu geben. Zweifellos spielten z. B. in Tegetthoffs Leben die Jahre 1859 und 1860 eine große Rolle. Wie empfand Tegetthoff die gezwungene Unthätigkeit der Marine im franco-sardischen Kriege 1859, er der zu Venedig mit seiner Corvette ERZHERZOG FRIEDRICH den exponierten Posten an der Diga bei dem Fort S. Pietro innehatte? Wie empfand er die traurigen Nachspiele, welche dieses Kriegsjahr innerhalb der Marine zeitigte, wie stellte er sich zu denselben? Zu unserem Bedauern finden wir über diese Fragen keine Antwort in dem, was uns Beer mittheilt. Mehr noch aber müssen wir beklagen, dass von der Reise, welche Tegetthoff 1859—60 als Begleiter des Erzherzogs Ferdinand Max an Bord des Dampfers ELISABETH nach Südamerika machte, keine Correspondenzen vorhanden — oder zur Veröffentlichung noch nicht geeignet sind.

Während dieser Reise trat Tegetthoff in nahe, tägliche Berührung mit dem Erzherzog; die Tradition sagt wohl, dass der Tegetthoff so gnädig gewogene kaiserliche Prinz da manchmal Ursache hatte, über Tegetthoffs überlebhaftes Temperament und stets gänzlich ungeschminkte Redeweise verstimmt zu sein; aber die Tradition weiß auch zu berichten, dass man nach Rückkehr der ELISABETH sich in den Reihen des jungen Nachwuchses der Marine erzählte, Erzherzog Max habe in Tegetthoff einen künftigen Chef unserer Marine erkannt. Thatsache ist, dass Tegetthoff 1862 als rangsjüngster Linienschiffscapitän das gerade damals so wichtige Escadrecommando in der Levante erhielt.

Weniger Wert legen wir darauf, dass aus jener Zeit nichts wiedergegeben ist, in welcher Tegetthoff Chef der Marine geworden war[1]). Aus dieser und auch schon aus früherer Zeit bergen heute noch die Archive der Marine Schätze aus Tegetthoffs Feder. Archive sind stumm — aber nicht für immer. Die Geschichte unserer Kriegsmarine wird die Aufgabe haben, diese Schätze zu heben und zu verwerten. Die von uns aufrichtig gewünschte sympathische Aufnahme von Beers Arbeit in allen Kreisen des lesenden Publicums wird übrigens vielleicht den Verfasser bewegen, uns noch weiteres „Aus Tegetthoffs Nachlass“ zu bieten, wenn die Zeit gekommen sein wird.

In der von Julius Rodenberg redigierten „*Deutschen Rundschau*“ gibt C. v. d. Goltz den Inhalt eines bemerkenswerten, in Frankreich erschienenen Buches auszugsweise wieder. Der Aufsatz betitelt sich „Feldherren und Feldherrnthum“, das besprochene Buch „Les leçons de la guerre, par Ph. E. Desprels, Colonel d'Artillerie[2]).

[1]) Die Darstellung von Tegetthoffs Wirken als Marinecommandant ist unvollständig und nicht fehlerfrei. So wird z. B. auf pag. 79 behauptet, man habe vor Tegetthoffs Zeiten die Schiffsbemannungen auf die Dauer der Campagne geworben. Bekanntlich war die freie Werbung in der k. k. Kriegsmarine seit ebenso langer Zeit schon außer Gebrauch gekommen wie im k. k. Heere.

[2]) Paris, Auguste Ghio 1882.

Der französische Oberst sucht aus der Charakter- und Jugendgeschichte berühmter Feldherren die Merkmale abzuleiten, an welchen man bei denjenigen, welche noch jung sind und in den unteren Graden stehen, die Eignung zu „*grands capitaines*“ erkennen könne. Die großen Feldherren des Alterthums — die wohl nicht auf das Verlässlichste von ihren Zeitgenossen geschildert worden sein mögen — und die großen Generale Napoleons I., sowie letzterer selbst, sind es, nebst Friedrich II., an denen uns da vieles demonstriert, aber, wie uns scheinen will, nicht genügend vieles bewiesen wird.

Der erwähnte Aufsatz kam uns zufällig eben in die Hand, als wir die Lectüre von Beers Publication beendet hatten.

Wir dürfen denjenigen, welche diesen Zeilen bis hieher zu folgen geneigt waren, rathen, es so zu machen, wie wir es naturgemäß gethan: die Goltzische Arbeit mit steter Anpassung auf Tegetthoff zu lesen.

Das hohe Bild Tegetthoffs, das sie im Gedächtnis und im Herzen tragen, und dessen Züge A. Beer in dankenswerter Arbeit neu aufgefrischt hat, wird — wenn dies überhaupt möglich ist — noch gewinnen.

Denn man wird sehen, dass Tegetthoff alle jene Eigenschaften besaß, die für den Helden und Feldherrn als nöthig erklärt werden; dass er aber noch außerdem in menschlich schöner Hoheit strahlte, mehr als irgend einer der *grands capitaines*, von denen die Rede ist; und endlich, dass gar manche Eigenschaft ihm fehlte, welche diesen als gemeinschaftlich zugeschrieben wird, und nur beim Feldherrn als zulässig oder verzeihlich, nicht aber beim Menschen als schön und gut bezeichnet werden kann.

Heben wir nur Eines hervor! Allen *grands capitaines* soll die Liebe zum Golde eigen gewesen sein — weil dieses Macht über die Menschen verleiht.

Tegetthoffs Vermögen belief sich an seinem Todestage — dem siebenten Monatstage — auf kaum 200 Gulden.

Diesen bezeichnenden Umstand hat A. Beer uns zu erzählen vergessen.

B—o.

Geschichte der k. k. Kriegsmarine. I. Theil. Österreichs Seewesen im Zeitraume von 1500—1797. Über Auftrag des k. k. Reichskriegsministeriums, Marine-Section, nach authentischen Quellen bearbeitet in der Abtheilung für Kriegsgeschichte des k. k. Kriegsarchives, von Josef Ritter Rechberger von Rechkron, k. k. Oberstlieutenant des Armeestandes. Mit einer Karte und einem Plane. Wien, 1882. Verlag des k. k. Reichskriegsministeriums, Marine-Section; in Commission bei Gerold & Comp. Preis 5 fl. österr. W.

In den Kreien unserer Kriegsmarine wird man es gewiss als eine dankenswerte That der obersten Marineleitung begrüßen, dass sie die Verfassung und Herausgabe einer Geschichte der k. k. Kriegsmarine angeordnet hat.

Der erste Theil dieses auf drei Bände berechneten Werkes ist vor kurzem erschienen, und es mag dessen Studium unseren Lesern hiemit auf das Wärmste empfohlen sein.

Dieser „erste Theil“ trägt mit Recht auch noch den Specialtitel „Österreichs Seewesen im Zeitraume von 1500—1797“, denn er führt uns rücksichtlich der Kriegsmarine eigentlich nur mehr oder minder erfolglose Bestrebungen vor Augen, eine solche zu schaffen. Der Verfasser, durch mehr-

fache Arbeiten historischen und militärgeographischen Inhaltes vortheilhaft bekannt, konnte sich keineswegs darauf beschränken, ein zusammenhangloses Bild von embryonischen Schöpfungen zu geben, ohne dieses Bild auch zum Verständnis zu bringen. Daher die Nothwendigkeit, dem österreichischen Seewesen im allgemeinen das Augenmerk zuzuwenden und die Schwierigkeiten kräftiger Entfaltung desselben durch gründliche Schilderung der handelspolitischen Verhältnisse zu beleuchten.

Durch diese Erwägung entkräftet sich zu großem Theile ein Vorwurf, der dem vorliegenden Buche gemacht werden könnte: der Vorwurf nämlich, dass die Schaffungen, Organisationen, das Leben und Wirken der österreichischen Kriegsmarine der vergangenen Jahrhunderte nur so zu sagen gestreift werden, während handelspolitischen Erwägungen und Deductionen ein weiter Spielraum gegönnt wird.

Die Nothwendigkeit und Zweckmäßigkeit solcher Behandlungsweise ergibt sich aber bei aufmerksamer Lectüre in zwingender Weise. Dem Leser musste ein Einblick in die ganz eigenthümlichen Verhältnisse der habsburgischen Monarchie der früheren Zeiten gewährt werden, wenn ihm die Lösung des Räthsels möglich werden sollte, welches in der stets wiederholten Erfolglosigkeit der Anläufe zur Schaffung des so wichtigen staatlichen Machtfactors, einer Kriegsmarine, besteht. Das habsburgische Scepter gebot in vielen Ländern, aber die Interessen dieser Länder waren verschiedene und häufig entgegengesetzte. »Die deutschen Erblande, zu denen Ungarn ebenso wie heute noch in dualistischem Verhältnisse stand, bildeten ein schon in sich zerspaltenes Stammreich. Den infolge dessen äußerst complicierten Regierungsapparat machten die territorial abgetrennten und weit entlegenen kaiserlichen Niederlande noch unbehilflicher. Mailand und die Beziehungen zum Großherzogthume Toscana erheischten die zartesten Rücksichten. Die Wahl Franz I. zum römischen Kaiser bedingte stete Bedachtnahme auf Deutschland. Es bildeten sonach die Erbstaaten, die Länder der Stefanskrone, die kaiserlichen Niederlande, der Besitz in Italien, endlich das heilige römische Reich so wesentlich von einander verschiedene Factoren, dass die Kaiserin sich schon in Bezug auf die Handelspolitik allein in einem wahren Labyrinthe befand.« So lesen wir auf Seite 38 und 39. Dem weitverzweigten habsburgischen Länderbesitze gebrach es ja bis 1806 sogar an einem einheitlichen, einigenden Namen, an dessen Stelle der Name des regierenden Hauses gewohnheitsmäßig getreten war[1]).

---

[1]) Aus der eigenthümlichen Herausbildung des Gesammtreiches, vereint mit der im Verlauf von Jahrhunderten ununterbrochenen Reihenfolge der Herrscher über diesen Ländercomplex auf dem römisch-deutschen Kaiserthrone, gieng der höchst sonderbare Mangel eines Namens für dieses Ganze hervor, ein Abgang im allgemeinen Sprachgebrauch, der sich in der Bezeichnung das »Haus Habsburg« oder das »Haus Österreich« kundgab. Der Fall steht einzig in der Geschichte aller Staaten da, denn in keinem andern Lande ist im gemeinen und noch weniger im diplomatischen Herkommen der Name der herrschenden Familie statt des Namens des Landes in Gebrauch gewesen. Erst im Jahre 1806 hat Kaiser Franz gleichzeitig mit dem Erlöschen der deutschen Kaiserwürde seinem Reiche den Namen »Kaiserthum Österreich« beigelegt, welche Bezeichnung keine willkürlich gewählte, sondern eine nothgedrungene war und dem Reiche den Anschein nahm, als ruhte der Verband seiner Theile mit dem ganzen und untereinander nur auf einer Personalunion.

(Aus Metternichs nachgelassenen Papieren I. Cap. 9, pag. 217.) Siehe auch daselbst pag. 20, über mangelnde Centralgewalt.

Selbst der erleuchteten Staatsweisheit Maria Theresias, Josef II. und Kaunitz musste es unter solchen Verhältnissen an der Macht fehlen, eine des Großstaates würdige Seestreitkraft ins Leben zu rufen. Die Kosten solcher Schöpfung hätten alle Reichstheile tragen müssen, und nicht nur die direct weniger interessierten, ja sogar die an der Küste liegenden Gebietstheile opponierten auf das Lebhafteste, sobald sie Lasten für eine Kriegsmarine tragen sollten.

Diese Verhältnisse ins rechte Licht zu stellen, hat Oberstlieutenant v. Rechberger sich an der Hand authentischen handelspolitischen Actenmaterials redlich bemüht. Wir hoffen auch, dass diese Bemühungen keine erfolglosen sein werden. Wenn die Vergangenheit eine Leuchte ist, bestimmt die Zukunft zu erhellen, so dürfen wir ja hoffen, dass diejenigen Machtfactoren, welche heutzutage an Stelle der Triester *Intendenza* traurigen Andenkens die Schnüre des Beutels halten, sich aus der Geschichte der Kriegsmarine des 18. Jahrhunderts manch warnende Lehre holen werden. Und wahrlich, diese Geschichte ist nicht arm an solchen Lehren, wenn wir lesen, dass sich der mächtige habsburgische Staatenkoloss unter den Schutz des kleinen Toscana begeben musste, und hören, dass man den von Kapern bedrohten Kauffahrern keinen bessern Schutz angedeihen lassen konnte als den Rath „denen Kapern thunlichst auszuweichen“, nachdem es nicht gelungen war, sie unter türkischen Schutz zu stellen. Trotz solcher Vorkommnisse fand aber die Regierung weder beim Triester Gouvernement (*Intendenza*) noch bei der Triester Handelswelt Bereitwilligkeit zu finanziellen Opfern, welche die Schaffung von maritimen Streitmitteln nöthig gemacht hätten; wohl aber rief man laut nach sofortigem staatlichen Schutz, wenn Gefahr drohte. Das Scheitern der bestgemeinten Bestrebungen der Regierung an dem Widerstreben provinzieller Behörden und direct interessierter Corporationen, liest sich wie ein Märchen für unsere Generation, die an das Dogma der Allmacht und Allpflicht des Staates gewöhnt worden ist.

Wir wollen trotz des oben Gesagten nicht verschweigen, dass mit Rücksicht auf den vorwiegend maritimen Leserkreis, für den das hier besprochene Buch geschrieben wurde, dort, wo es die vorhandenen archivalischen Behelfe möglich machten, ein näheres Eingehen auf die inneren Details der — wenn auch nie zu vollem Leben erstarkten — Kriegsmarine uns erwünscht geschienen hätte. Die Vorschläge des Commandeurs de Maussé, die Diensteinrichtungen, die er ins Leben rief u. dgl. mehr, hätten wir gerne ausführlicher kennen gelernt.

Bei dem reißenden Absatze, welchen die schwache Auflage des Werkes (500 Exemplare) findet[1]) ist es übrigens nicht unwahrscheinlich, dass in nicht zu langer Frist eine in maritimer Richtung erweiterte Neubearbeitung des Buches möglich werden wird.

Wir wünschen, dass die noch unter der Feder befindlichen zwei Bände der Geschichte der k. k. Kriegsmarine seiner Zeit sich einer so günstigen Aufnahme erfreuen mögen, wie der schon in die Öffentlichkeit getretene erste Theil. Der zweite Band wird die wechselvolle Zeitperiode von 1797—1815 behandeln (welche unseres Erachtens besser den ersten Theil hätte abschließen sollen) und dann die Geschichte jener mehr venetianischen als österreichischen

[1]) In der k. k. Kriegsmarine und im Heere sind allein schon bis jetzt an 350 Exemplare abgesetzt worden.

Kriegsmarine enthalten, welche bis 1847 Österreichs Seemacht war; der dritte Band endlich wird die Geschichte der eigentlichen österreichischen Kriegsmarine bringen, d. i. jener Kriegsmarine, die im Gesammtreiche wurzelt, und deshalb befähigt war, die Tage von Helgoland und Lissa der vaterländischen Geschichte einzuverleiben. B—o.

Anleitung zum Unterricht der Krankenträger in der Marine. — Vom 9. Jänner 1882. Berlin, E. S. Mittler & Sohn. 1882. Preis 40 Pf.

In der kais. deutschen Marine werden nebst dem berufsmäßigen Krankenwartpersonale (Lazarethgehilfen und Marinekrankenwärtern) auch noch Krankenträger ausgebildet, entsprechend den »Blessiertenträgern« unserer Armee. Diese Krankenträger werden aus dem Stande der Matrosendivisionen und des Seebataillons genommen, und zwar werden jährlich während der Wintermonate von jeder Matrosendivision je 40 und von jeder Compagnie des Seebataillons je 10 Leute für den Dienst als Krankenträger ausgebildet.

Das vorliegende Büchlein enthält in knapper Form die Instruction zur Ausbildung der Krankenträger, und zwar mit Rücksicht auf den Verwundetentransport bei Landungen und beim Klarschiff. Der Transport der Verwundeten geschieht bei Landungen mittels der »Trage«, welche vier Mann zur Bedienung erfordert, und mittels des Transportbootes, — beim Klarschiff entweder direct mittels der Hände oder mittels des »Transportstuhles.«

Alle möglichen Vorkommnisse sind in dieser Instruction genau erwogen und für dieselben bündige Bestimmungen getroffen, alle Handgriffe bei Lagerung und Transportierung von Verwundeten in der Trage, im Boote oder im Stuhle reglementiert und für alle Bewegungen Commandoworte festgesetzt. Auch ist Rücksicht genommen auf die erste Hilfeleistung bei Verwundeten und vom Hitzschlage Betroffenen. Hiebei ist zu ersehen, dass die aseptische Verbandmethode, wie auch in unserer Marine, obligatorisch eingeführt ist. Das bei Landungen mitzunehmende aseptische Verbandmateriale besteht in Karboljute und es wird in der Instruction mit lobenswerther Präcision hervorgehoben, den Krankenträgern sei einzuschärfen, »dass das Berühren der Wunden mit Fingern und Instrumenten grundsätzlich zu vermeiden ist.«

Trotz der Kürze der Instruction (40 Sedezseiten) und der Bündigkeit des Inhaltes vermisst man nichts, was über den behandelten Gegenstand zu sagen wäre; alles ist in knappster Form, mit großer Deutlichkeit und allgemein verständlich erörtert. Dr. — K.

Gesundheitspflege auf Seeschiffen mit besonderer Berücksichtigung der Handelsflotte. — Von Dr. J. J. Reinecke. Hamburg, L. Friedrichsen & Comp. 1882. Preis 3 Mark.

Das vorliegende Werk behandelt die Schiffshygiene in ihrer Beziehung auf Handelsschiffe und besonders auf Auswandererschiffe. Es ist schon seinem geringen Umfange nach kein Lehrbuch der Schiffshygiene, sondern

ein Resumé der neuesten Fortschritte derselben, dargestellt in populärer Sprache zum Gebrauche für Schiffscapitäne zunächst.

In der Einleitung wird die Mortalität auf Schiffen, und zwar der englischen und deutschen Kriegsmarine, ferner der in Hamburg ausgemusterten Seeleute, und schließlich die Mortalität auf deutschen Auswandererschiffen erörtert. Mit dieser Einleitung ist wohl am besten die Wichtigkeit der Gesundheitspflege auf Schiffen klargelegt; die Erfolge einer rationellen Gesundheitspflege sind aus der Mortalität auf deutschen Auswanderer-Schiffen vom Jahre 1874 – 1879 zu ersehen; die Sterblichkeit sinkt vom Jahre 1874 mit 40 auf Tausend constant bis zum Jahre 1879 mit nur mehr 14 auf Tausend. Nach dieser Einleitung, welche zeigt, wie groß für den Passagier und Seemann die Chance zu sterben sei, wendet sich der Verfasser zum eigentlichen Gegenstande und betrachtet zunächst das Schiff als Wohnung, erörtert hier alle krankmachenden Einflüsse, die von der Localität herrühren, den Einfluss des Sodwassers, der Schiffsatmosphäre, der Feuchtigkeit u. s. w.

Bei der Frage der Desinfection steht der Verfasser unverkennbar unter dem Einflusse der Skeptik, die sich neuester Zeit auf diesem Gebiete geltend macht. Die Anschauungen über das Wesen der Infection sind eben in voller Gährung, die alten Ansichten über diesen Gegenstand sind über den Haufen geworfen, die neuen Studien jedoch noch nicht zum Abschlusse gelangt. — Wird doch neuester Zeit die Möglichkeit der Infection durch faules Trinkwasser geleugnet (Nägeli) und überhaupt betont, dass übelriechende Substanzen nicht identisch sind mit infectiösen Substanzen. Dass damit der Wert und die Wirksamkeit der Desinfection, wie sie bisher üblich war, in Frage gestellt wird, ist eine natürliche Folgerung aus den neuen, noch nicht aufgeklärten Anschauungen über Infection.

Wenn nun der Verfasser den problematischen Wert der bisherigen Desinfectionsmethoden, für welche übrigens keine wirksameren angegeben werden können, hervorhebt, so steht er damit auf dem neuesten Standpunkte der Desinfectionsfrage; dagegen erscheint es bedenklich, einem Schiffscapitän oder Rheder nahezulegen, dass alle Desinfectionsmethoden von sehr zweifelhafter Wirkung sind, denn die Folge davon wird sein, dass in dieser Richtung alles zu thun unterlassen wird.

Was übrigens der Verfasser vom Chlorzink erwähnt, dass es „in der letzten Zeit“ am meisten empfohlen und angewandt wird, bedarf einer kleinen Berichtigung; das Chlorzink ist in der österreichischen Kriegsmarine seit 1859 als Desinfectionsmittel obligatorisch eingeführt, in der englischen Marine aber schon viel früher.

Sehr eingehend und erschöpfend ist das Capitel von der Ventilation behandelt, entsprechend der Wichtigkeit des Gegenstandes, denn in der Lufterneuerung liegt die wirksamste Abwehr gegen Infectionen.

Der nächste Abschnitt erörtert die Ernährung auf Schiffen, mit Zugrundelegung der üblichen Verpflegung der Seeleute auf Kriegsschiffen und Handelsschiffen, sowie der für deutsche Auswanderer in den verschiedenen Häfen normirten Kost. Der dritte Abschnitt bespricht die besonderen Schädlichkeiten des Seelebens, wie sie durch Lebensart, Beschäftigung, klimatische Einflüsse verursacht werden, ferner die Vorsorge gegen die Infections-Krankheiten.

Der vierte Abschnitt behandelt die Krankenpflege auf Mercantilschiffen; hier ist aber für den Laien keine Anleitung gegeben, wie er sich bei den

häufigst vorkommenden Erkrankungen zu benehmen habe, sondern es ist nur erörtert, was für die Krankenpflege gesetzlich vorgesorgt ist, was Schiffe an Medicamenten und Geräthen mitnehmen, und wie Schiffslazarethe auf Auswandererschiffen eingerichtet sein sollen. — Alles dies ist auf vier Seiten abgehandelt; für den Laien, für den Schiffscapitän, der die Krankenpflege selbst zu besorgen hat, ist über diesen Gegenstand keine Belehrung gegeben, der Verfasser beschränkt sich offenbar nur auf die Hygiene im engeren Sinne des Wortes.

Im Schlussabschnitte endlich ist die staatliche Fürsorge für die Gesundheitspflege auf Schiffen ganz kurz besprochen.

Soll das Buch, wie in der Vorrede gesagt wird, möglichst dem praktischen Bedürfnisse dienen, so wäre eine eingehendere Bearbeitung des vierten Abschnittes, der die Krankenpflege behandeln soll, sehr wünschenswert; die übrigen Abschnitte aber sind bei aller Bündigkeit hinreichend erschöpfend und klar, so dass der Laie in denselben ausreichende Belehrung findet.

Dr. — K.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Liebigs Annalen der Chemie.* Band 212, 3. Heft u. 213, 1. Heft. Chemische Theorie des Schießpulvers. — *Archiv für die Artillerie und Ingenieurofficiere.* Nr. 2. Notizen über das Material der französischen Marineartillerie und deren neueste Veränderungen. Nr. 3. Neuer Geschwindigkeitsmesser für Geschosse. — *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 5. Berthelot. Über die Explosionswelle. — *Broad Arrow.* Nr. 728. Unfall mit einem 25-pfündigen Hinterlader an Bord des Panzerschiffes Swiftsure. — *Engineer.* Nr. 1380. Schießversuche zu Shoeburyness mit verbesserten Pallisergeschossen. Verbesserte Pallisergeschosse. Der Unfall an Bord des Swiftsure. Nr. 1382. Ein im Hafen von Santander vor kurzem aufgefischter antiker Hinterlader. — *Engineering.* Nr. 857. Die Gardner-Mitrailleuse. Nr. 858. Dynamit und dessen Erzeugung. Nr. 859. Über moderne Artillerie. Nr. 860. Ein Armstrong'sches Geschützrohr neuer Construction. Nr. 861. Über moderne Artillerie. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 4. Die neuen gezogenen Haubitzen und Mörser für die Küstenvertheidigung und für den Festungs- und Belagerungsdienst. Anwendung der Photographie zum Studium des Rücklaufes der Geschütze. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXIV. Die Gardner-Mitrailleuse und ihre Anwendung. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 2 und 3. Ermittlung der Bewegungsgesetze der Geschosse. Nr. 5 und 6. Übersicht der vorzüglichsten Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens während des Jahres 1881. Neue Hinterladkanonen von Armstrong. Niederländische stahlbronzene 7·5 *cm*-Bootskanone. — *Nautical Magazine.* Nr. 5. Die Vertheidigung der Colonien (Forts.). — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. 18. Über Mitrailleusen. Ein verbesserter Monitor und eine neue Methode der Geschützinstallierung und Bedienung. — *Tidskrift i sjöväsendet.* Nr. 6. Das Springen eines 14 *cm*-Hinter-

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

laders an Bord der französischen Fregatte LA THÉMIS. — *Streffleur's österreichische militärische Zeitschrift.* Nr. 5. Die Magazingewehre und ihr taktischer Wert.

Astronomie und Nautik. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 24. Programm der astronomischen Arbeiten für die nach dem Südpol abzusendende wissenschaftliche Expedition. Beobachtung des Venusdurchganges am Cap Horn. — VI. *Beilage zu den Monatsblättern des wissenschaftlichen Club in Wien.* Zweck und Aufgabe der europäischen Gradmessung.

Elektricität, elektrisches Licht. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 7. R. Clausius. Über die verschiedenen Maßsysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Größen. — *Dingler's polytechnisches Journal.* 244/3. Elektrische Hafenbeleuchtung zu Rouen. — *Engineering.* Nr. 860. Die elektrischen Leuchtfeuer in Frankreich. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 4. Militärische Anwendungsart der photo-elektrischen Apparate (Forts.). — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 2 und 3. Bericht über die elektrische Ausstellung in Paris 1881. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Die internationale elektrische Ausstellung zu Paris 1881. (Forts.). — *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenverein.* Nr. 2. Elektrischer Schiffahrtsbetrieb. — *Le Yacht.* Nr. 224. Die elektrische Beleuchtung an Bord der Postschiffe. — *Elektrotechnische Zeitschrift.* Nr. 6. Elektrische Schiffstelegraphen. Elektrische Hafenbeleuchtung.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Morskoi sbornik.* April. Die Theilnahme der Marine an der Achal-Tekin'schen Expedition (Forts.). Nachrichten über die Navigation der Fregatte HERZOG VON EDINBURGH. Mai. Von Kronstadt nach Wyborg. Die Escadre im Stillen Ocean. Die Polarexpedition der JEANNETTE. Juni. Skizzen über Corea. — *Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine.* Nr. 4—7. Die Expedition Frankreichs gegen Tunesien 1881. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 10. Fortsetzung des Berichtes über die Weltumseglung der Corvette VITAL DE OLIVEIRA. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Reisebericht des Commandanten des Transportschiffes EUROPA.

Handelsmarine, Handels- und Verkehrswesen. *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. 19. Die Ursachen des Verfalls der amerikanischen Handelsmarine und die Mittel, welche zu deren Wiederbelebung angewendet werden müssen. Von Lieut. J. D. Kelley (Preisschrift pro 1882). — *Rivista marittima.* Nr. 6. Der Stand der italienischen Handelsmarine am 31. December 1882 (Forts.). — *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 2. Die Lagerhäuser in Deutschland und Holland.

Hydrographie und Oceanographie. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 22. Bericht der Commission zur Prüfung der vom Hydrographen M. Bouquet de la Grye eingereichten Studie über die Wellen langer Periode beim Gezeitenphänomen. — *Dingler's polytechnisches Journal.* 244/3. Elektrische Hafenbeleuchtung zu Rouen. — *Engineering.* Nr. 860. Die elektrischen Leuchtthürme Frankreichs. — *Morskoi sbornik.* April. Controlwachapparat für Leuchtfeuer. Mai. Die Dampferrouten zwischen Aden und der Sundastraße. Juni. Hydrographische Notizen über die Coralleninseln des Stillen Meeres. Die größte Tiefe im südlichen Theile des Stillen Oceans. Die auffallend große Stromgeschwindigkeit an der peruanischen Küste im December 1881. Die Richtungsänderung der Kurosivo im Zusammenhange mit den herrschenden Winden. — *Nautical Magazine.* Nr. 5. Die Navigation im Canale. Vom englischen Canal nach der Westküste Nordamerikas via Cap Horn. Nr. 6. Die Betonnung der Fahrstraßen. Das neue Eddystone-Leuchtfeuer. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. 18. Die Sicherheitscoefficienten der Navigation. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 6. Über die Bestimmung der Meeresgrenze an der Seinemündung. Die Routen nach Australien und das Thermometer. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Über die Bestimmung der Hafenzeit. — *Scientific American.* Nr. 18. Neuartiges Schiffslog. — *Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt.* Nr. 2. Über einige Punkte in der physischen Geographie des Meeres. Nr. 5. Über die untere Grenze und die bathymetrische Gliederung der Tiefseefauna.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Broad Arrow.* Nr. 726. Die Kosten des engl. Doppelthurmschiffes INFLEXIBLE (Voranschlag £ 500.000; wirkliche Kosten £ 900.000). Nr. 727. Ungepanzerte Kriegsschiffe. Nr. 728. Feuer an Bord der Fregatte INCONSTANT. Unfall mit einem 25-pfündigen Hinterlader an Bord des Panzerschiffes SWIFTSURE. Demolierung der Schraubenfregatte BRISTOL und des

Schiffes GRAMPUS. Stapellauf des Kanonenbootes SNAKE. Nr. 730. Probefahrt des Panzerschiffes AGAMEMNON. Kohlenexplosion an Bord des INFLEXIBLE. Nr. 731. Flachgehende Panzerschiffe. Die englischen Panzerschiffe ORION und BELLEISLE. — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 7. Armierung und Bemannungsliste des gepanzerten Küstenvertheidigungsschiffes erster Classe VENGEUR. Nr. 13. Gesetz, betreffend die Einschiffungstour und die freie Wahl des Aufenthaltsortes der dienstfreien Officiere. Nr. 15. Armierung und Bemannungsliste des Schraubenflottillenavisos VOLAGE. — *Engineer.* Nr. 1382. Probefahrt der Schraubencorvette CORDELIA. — *Engineering.* Nr. 859. Doppelschraubenschiffe für Argentinien. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 45 bis 48. Englands Flotte und nationale Vertheidigung. Nr. 51. Stapellauf der Torpedodampfer SCHÜTZ, SCHARF, TAPFER, KÜHN, VORWÄRTS und SICHER. — *Iron.* Nr. 493. Probefahrt der gedeckten Corvette CORDELIA. Probefahrt des italienischen Panzerschiffes DANDOLO. — *Journal de la Flotte.* Nr. 22. Auszeichnungen für die besten in der *Revue maritime et coloniale* veröffentlichten Aufsätze. Nr. 24. Reorganisation des Officiers- und Beamtencorps der Marine. Nr. 26. Condemnierung des Panzerschiffes MAGNANIME und des Kutters EMANUEL. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXV. Über die beste Methode sich ein tüchtiges Officierscorps und einen verlässlichen Mannschaftsstand in der Marine und deren Reserve zu schaffen. (Preis-Essay für 1882), von Capitän Lindeslay Brine R. N. Die Heranbildung des Officierscorps der Marine, von J. R. Laugthon. — *Morskoi sbornik.* April. Übersicht des Marinebildungswesens im Ausland. Der Stand der holländischen Flotte im Jahre 1882. Mai. Der Personalstand der Officiere der englischen Marine. Das Unterrichtswesen in der englischen Marine. Der französische Aviso IBIS. Juni. Die spanische Flotte. Die portugiesische Flotte. — *Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine.* Nr. 6 u. 7. Der gegenwärtige Stand aller Kriegsflotten. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 10. Studie über die Organisation der italienischen Kriegsmarine. Forderung eines Nachtragscredits zur Aussendung einer Expedition behufs Beobachtung des Venusdurchganges. Der Kreuzer ALMIRANTE BAROSSO. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Die Budgets der italienischen Kriegsmarine. (Forts.) — *Le Yacht.* Nr. 226. Stapellauf des Panzerschiffes zweiter Classe LE VAUBAN.

Maschinenwesen. *Dingler's polytechnisches Journal.* Nr. 244/4. Über die Nutzlosigkeit der Condensation bei Dampfmaschinen, von Isherwood u. G. Schmidt. Überhitzung des Dampfes zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder von Dampfmaschinen. Registrierdynamometer. Elektrischer Wasserstandszeiger. Nr. 244/5. Selbstthätiger Regulator für Schiffsmaschinen. Dynamometer von W. Froude. — *Engineer.* Nr. 1380. Das Fortbewegen der Schiffe mittels der Schraube. Nr. 1383. Feuerbüchsen für übermäßig hohe Temperaturen. Die Kessel der Trinity House Jacht VESTAL. — *Engineering.* Nr. 856. Die Maschinen des Dampfers ABERDEEN. Nr. 858. Anthracit oder Steinkohle. Über eine Methode zur Berechnung der Indicatordiagramme der Compoundmaschinen mit Zwischenbehälter. Nr. 859. Die specifische Wärme des Dampfes. Nr. 860. Barkassdampfmaschinen. Schwartzkopffs Sicherheitsapparat für Dampfkessel. Die Corrosion der Dampfkessel. — *Hansa.* Nr. 13. Der Cylindersäulenpropeller. — *Journal de la Flotte.* Nr. 26. Lenzpumpensystem L. Dumont. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 17. Über Compoundmaschinen. — *Morskoi sbornik.* Mai. Rotationsindicator und Controlapparat. Juni. Notizen aus dem Maschinenwesen. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Verticaler Kessel, System Bernard. — *Scientific American.* Nr. 18. Die Maschinen des Dampfers PARISIAN.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 5. Ein Luftthermometer. Vergleichungen von Quecksilberthermometern. Vergleichungen von Quecksilberthermometern mit dem Luftthermometer. Über die Bewegungen der Fundamentalpunkte von Thermometern. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 24. Progamm der meteorologischen und magnetischen Beobachtungen für die wissenschaftliche Expedition nach dem Südpol. — *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 244/5. Neue Apparate für Wetterbestimmungen. — *Engineer.* Nr. 1382. Bericht über die Versuche zur Prüfung der Genauigkeit selbstregistrierender Anemometer. Fishermans Aneroidbarometer. — *Engineering.* Nr. 860. Zur Theorie des Thaupunktes. — *Hansa.* Nr. 12. Bekanntmachung des Meteorological Office zu London. — *Morskoi sbornik.* April. Die Teifune im chinesischen Meere im Jahre 1880. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 10. Betrachtungen über den Erdmagnetismus. — *Zeitschrift der österreichischen Gesellschaft für Meteorologie.* April. Niveaufläche der Cyklonen. Wolkenbeobachtungen. Leuchtende Wolken. Dauer des Sonnenscheins zu Pola.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Engineer.* Nr. 1379. Die von der Genossenschaft der Schiffbauer veranstaltete Ausstellung von Schiffsmodellen (III. Handelsschiffe). John Scott Russell †. — *Engineering.* Nr. 856. Über die Geschwindigkeit und das Tragvermögen der Schraubendampfer, von W. Denny. Nr. 857. Flussdampfer für China. Nr. 858. Stapellauf des Dampfers PAVONIA der Cunardlinie. Schiffbau und Schiffsbesichtigung. John Scott Russel †. Praktische Formeln der Schiffbaukunde. Verwendung von Stahlkabeln zum Stoppen der Fahrt von Stapel laufender Schiffe. Nr. 859. Doppelschraubenfährboot. Stabilitätscurven einiger Postdampfer. Doppelschraubenschiffe für Argentinien. Nr. 860. Boyle's Ventilationssystem für Schiffe. — *Hansa.* Nr. 14. Die Fortschritte im Bau und der Ausrüstung der Handelsdampfer. — *Journal de la Flotte.* Nr. 22. Dampfsteuerapparat-System Davis & C°. Nr. 27. Tweddel's hydraulische Nietvorrichtung. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXIV. Short's Patent-Schiffsklinometer. Admiral Nolloth's Schiffsklinometer. — *Mededeelingen betreffende het Zeewezen.* Nr. 23. Über Trockendocks und Schiffshebedocks. — *Morskoi sbornik.* April. Über die Instrumente zur Beobachtung der Rollbewegungen der Schiffe. Mai. Tidemann's Versuche. Juni. Über einige Versuche, die Fortbewegung von Körpern im Wasser betreffend. — *Proceeding of the United States Naval Institute.* Nr. 18. Ein verbesserter Monitor und eine neue Methode der Geschützinstallierung und Bedienung. — *Scientific American.* Nr. 17. Bodenlochverschluss für Rettungswerke. — *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 19. Über den Zugswiderstand beim Durchlaufen von Canalschiffen.

Seemanöver und Signalwesen. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt* Nr. 37. Zusammenstellungen für die Dampffahrkunst. — *Engineer* Nr. 1378. Barker's Signalisiermaschine. Nr. 1379. Über Schallsignale. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXIV. Barker's Nebelsignale.

Seetaktik und Strategie. Seekrieg. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 37. Studie über die taktische Verwendung des Fischtorpedos als Schiffswaffe. — *Journal of the Royal United Service Institution.* Nr. CXIV. Der Angriff der Panzerschiffe durch die Artillerie. Über Signalisierung und Weiterbeförderung der Befehle des Höchstcommandierenden während der Schlacht. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 6. Fortsetzung der Studie über die combinierten Operationen der Land- und Seemacht. — *Rivista marittima.* Nr. 6. Betrachtungen zur Seetaktik (Forts.). Studie über die beste Zusammenstellung einer Flotte (Forts.).

Statistik, maritime und technische. *Austria.* Nr. 24. Schiffahrtsbewegung in Großbritannien und Irland im Jahre 1881. Nr. 27. Verkehr im Suezcanal. — *Engineering.* Nr. 860. Die *Messageries maritimes.* — *Hansa.* Nr. 12. Verkehr im Suezcanal im Jahre 1881. Nr. 13. Hamburgs Flotte und Seehandel einst und jetzt. — *Von den Küsten und aus See.* Nr. 1. Strandungen und Rettungen an den deutschen Küsten im Jahre 1881. — *Morskoi sbornik.* April. Die Schiffbrüche im Jahre 1882.

Torpedo und Seeminenwesen. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 37. Studie über die taktische Verwendung des Fischtorpedos als Schiffswaffe. — *Broad Arrow.* Nr. 728. Das Torpedoschutznetz an Bord des Panzerschiffes SULTAN. Die Vertheidigung der Häfen durch unterseeische Minen. — *Engineer.* Nr. 1383. Probefahrt eines brasilianischen Torpedobootes. — *Morskoi sbornik.* Mai. Unsere Torpedoboote. Das Torpedoschiff DESTROYER. Die Torpedolehrcurse in der englischen Marine. Berdan's Torpedo in der Türkei. Juni. Die Aufgaben der zukünftigen Torpedoboote. Nordenfelt's unterseeisches Torpedoboot. Der griechische Torpedoschoner PSARA. — *Le Yacht.* Nr. 226. Torpedoversuche in Brest.

Beilagen. Beschreibung der an dem k. k. hydrographischen Amte (Marine-Sternwarte) zu Pola in Verwendung stehenden meteorologischen Instrumente. Zusammengestellt von den k. k. Linienschiffsfähnrichen Emil Kneusel-Herdliczka und Leonidas Pichl. Mit sechs lithographirten Tafeln. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten. Heft IV, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Juni 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 14 bis incl. 18. 1882.

Berichtigungen

zu Heft V und VI 1882.

Seite 228, Zeile 14 von oben lies: **200** *mm* statt 200 *cm*.
" 229, " 24 " " " Gesellschaften statt Gesellschaft.
" 236, " 5 " " " halb so viele Bürstenpaare statt so viele Bürstenpaare.
" 237, " 18 " unten " auszunützen statt ausnützen.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

// MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. IX.

Fortschritte der Seerechts-Literatur.

Von Dr. Felix Stoerk, Professor an der k. Universität in Greifswald.

II.

2. Julius Caesar, Staatsanwalt. Handbuch der deutschen Reichsgesetzgebung, betreffend die Seeunfälle, deren Untersuchung und Verhütung. Bremen 1882. C. Schünemanns Verlag.

3. Dr. J. Csarada, Privatdocent an der königl. Universität zu Budapest. A tengeri zsákmányjog elvei a háboruban. Die Lehre vom Seebeuterecht. Budapest 1882.

4. Paul Fauchille. Du blocus maritime. Paris 1882. Rousseau.

5. Charles de Boeck. La propriété privée ennemie sous pavillon ennemi. Paris 1882. Pedone-Lauriel.

2.

Eine übersichtliche Materiensammlung zum Seestraßenrecht ist die sicherste Gewähr dafür, dass die Normen der Gesetzgebung den Weg in die Praxis finden. Caesars Arbeit erweist der deutschen Reichsgesetzgebung über Seeunfälle, deren Untersuchung und Verhütung diesen wichtigen Dienst. Den Ausgangspunkt der Publication bildet naturgemäß das Reichsgesetz vom 27. Juli 1877, dessen wesentliche Bestimmungen klar und bündig commentiert werden, während die kurze Geschichte des Gesetzes dem Verfasser willkommenen Anlass zu einem Excurse über die Ausbildung des Seestraßenrechtes seit der Mitte unseres Jahrhunderts gewährt. Das öffentliche Seerecht hat in der That auf wenigen Punkten Fortschritte in gleicher Progression aufzuweisen. Je mehr der Seeverkehr an Ausdehnung gewinnt, um so dringender macht sich das Bedürfnis nach Feststellung der Unfallsursachen durch den Staat geltend. Es lag in der Natur der Sache, dass Deutschland sich im großen an die Institutionen Englands nach dieser Richtung anlehnte. In Großbritannien besteht nach Section 448 der *Merchant Shipping Act* vom Jahre 1854 die Einrichtung, dass, sobald ein Schiff in der Nähe der englischen Küste

verunglückt, der Strandbeamte (*receiver of wreck*), oder in dessen Vertretung der Friedensrichter die Verhältnisse des Schiffes und die näheren Umstände, unter denen dasselbe verunglückt ist, durch eidliche Vernehmung der Mannschaft und der sonst damit bekannten Personen festzustellen hat. Dies Verfahren findet sowohl auf einheimische als auf fremde Schiffe Anwendung. Dem Verfahren vor den britischen Behörden sich zu unterwerfen, sind jedoch fremde Schiffe — Kauffahrer natürlich — nur dann verpflichtet, wenn der Ort des Unfalls nicht weiter als drei Seemeilen von der britischen Küste entfernt ist. Diesem Grundsatze des internationalen Seestraßenrechtes ist auch das vorliegende Gesetz gefolgt, indem es die Untersuchung der, fremde Flaggen betreffenden Unfälle davon abhängig macht, dass dieselben sich innerhalb der deutschen Küstengewässer ereignet haben, wobei zur Erklärung der technischen Bezeichnung „Küstengewässer“ auf den Sprachgebrauch des Völkerrechtes und des öffentlichen Seerechtes zu recurrieren ist. Im Jahre 1869 wurde zwischen dem norddeutschen Bunde und Großbritannien ein Abkommen getroffen, nach welchem die britischen Behörden ermächtigt wurden, die eidlichen Vernehmungen zur Feststellung der Ursachen von Seeunfällen auch bezüglich derjenigen deutschen Schiffe zu bewirken, welche außerhalb des dreimeiligen Küstenbezirkes in den die britischen Inseln umgebenden Meeren verunglücken, sofern der Schiffer und die Mannschaft nach dem Unfalle das britische Gebiet betreten. Es bedurfte eines besonderen Übereinkommens, weil das Zugeständnis der Zulässigkeit richterlicher oder behördlicher Untersuchungen wegen eines auf hoher See eingetretenen Ereignisses den theilweisen Verzicht auf ein unzweifelhaftes nationales Hoheitsrecht involvierte. Der Zweck, zu einer Feststellung der Ursachen von Seeunfällen deutscher Schiffe zu gelangen, hat auf diesem Wege nur bei ganz vereinzelten Vorgängen erreicht werden können. Um ihn vollständig zu erreichen, war die Einsetzung deutscher Behörden zur Untersuchung von Seeunfällen und die Einführung eines geordneten Verfahrens vor denselben seit Jahren der lebhaft zum Ausdruck gebrachte Wunsch der nautischen Vereine Deutschlands, welcher besonders in weiteren Kreisen Interesse gewann, als vor einigen Jahren zwei große transatlantische deutsche Passagierdampfer in der Nähe der englischen Küste strandeten und nun vor englischen Behörden eine Untersuchung über die Ursachen dieser Unfälle, und namentlich auch über das etwaige Verschulden der Capitäne stattfand. „Der deutsche Nationalstolz hat sich damals verletzt gefühlt“, sagte Dr. Wolffson (Hamburg) in der Reichstagssitzung vom 28. April 1877, „dass wir unser Urtheil über das Verhalten der deutschen Capitäne aus England herholen sollen, anstatt es uns selbst zu bilden. Und dieser Stolz ist umsomehr rege geworden, als man gerade in den in Rede stehenden Fällen zum Theil die Veranlassung, zum Theil die erschwerenden Folgen dieser Unfälle den mangelhaften britischen Einrichtungen und mangelhafter Hilfeleistung zugeschrieben hat“.

Diesen Übelständen ist nun durch das Gesetz vom 27. Juli 1877 in wirksamster Weise abgeholfen, denn nach dem Inhalte desselben unterliegt jedes einem deutschen Kauffahrer zugestoßene Seeunglück der Cognition eines deutschen Seeamtes. Die für die Aufnahme der Verklarungen zuständigen Gerichte, die Hafen- und Strandbehörden, die Seemannsämter und Schiffsregisterbehörden sind verpflichtet, von den zu ihrer Kenntnis gelangenden Seeunfällen einem zuständigen Seeamte ungesäumt Anzeige zu machen, während die deutschen Seemannsämter im Auslande (Consulate), sobald sie

von einem Seeunfalle Kenntnis erlangen, zur vorläufigen Feststellung des Thatbestandes diejenigen Ermittlungen und Beweiserhebungen vorzunehmen haben, welche ohne Gefahr der Verwischung keinen weiteren Aufschub dulden. Der Umfang der dem Seeamte selbst vorbehaltenen Untersuchung erstreckt sich nach §. 4 des Gesetzes auf alle Ursachen des Seeunfalls und der mit demselben zusammenhängenden Thatumstände.

Der Begriff des „Seeunfalls" ist vom Gesetz nicht näher präcisiert. Verschiedene auf Klarstellung dieses Wortes gerichtete Anträge wurden in der Reichstagscommission von 1876 abgelehnt, weil man der Ansicht war, dass das Wort genügend deutlich sei, um jeden Zweifel darüber auszuschließen, dass darunter alle Unfälle zu verstehen seien, von welchen Kauffahrteischiffe auf dem Wasser betroffen werden, also auch wenn solche Schiffe sich auf Flüssen oder Binnengewässern befinden oder im Hafen sich bewegen oder dort festliegen, endlich auch die Unfälle, welche sich beim Stapellauf solcher Schiffe ereignen.

Nur Seeunfälle der Kauffahrteischiffe sind von den Seeämtern zu untersuchen, nicht diejenigen der Kriegsschiffe. Über die Unfälle der letzteren leitet die Verwaltung der Kriegsmarine nach ihrem Ermessen eine Untersuchung ein.

In Commentierung der Begriffe über Nationalität der Schiffe, Competenz, Jurisdiction und Verfahren der Seeämter allegiert der Verfasser in richtigster Auswahl das einschlägige Gesetzesmaterial über die Führung der Bundesflagge, das Reichsgesetz vom 11. Juni 1878, betreffend den Gewerbebetrieb der Maschinisten auf Seedampfschiffen, das Gerichtsverfassungsgesetz und die Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869. Was die Competenzfrage anbelangt, geht das Gesetz von der Erwägung aus, dass die Untersuchung eines Unfalles, wenn sie zu dem Ziele einer erschöpfenden und zuverlässigen Aufklärung des Sachverhaltes gelangen soll, dem Ereignis, welches sie festzustellen hat, möglichst rasch folgen muss, damit nicht die Beweisaufnahme durch den Verlauf einer längeren Zwischenzeit erschwert oder durch Collusionen vereitelt werde, die gerade im freieren Seeverkehr überaus leicht erfolgen können. Mit Sicherheit lassen sich in der Regel die näheren Umstände, unter welchen ein Schiff verunglückt ist, nur ermitteln, so lange noch der Körper desselben in seinem beschädigten Zustande besichtigt werden kann, die Schadhaftigkait oder der Mangel eines Seezeichens aus der Sachlage offenbar wird, und was insbesondere von hoher Wichtigkeit ist, so lange die nach Arbeit suchende, rasch sich zerstreuende Mannschaft des Fahrzeuges an einem Orte beisammen ist. Die hiedurch bedingte Beschleunigung des Verfahrens lässt nach §. 5 des Gesetzes electiv jenes Seeamt competent erscheinen: 1. in dessen Bezirk der Hafen liegt, welchen das Schiff nach dem Unfalle zunächst erreicht; 2. dessen Sitz dem Unfalle zunächst gelegen ist, und endlich 3. in dessen Bezirk der Heimatshafen des Schiffes liegt. Letzterer Bestimmung bedurfte es für den Fall, wenn das Schiff zugrunde gegangen ist, da in diesem Extremum keiner der unter 1. und 2. angeführten Gesichtspunkte der Competenz zutreffen könnte. Unter mehreren hienach zuständigen Seeämtern gebürt demjenigen der Vorzug, welches die Untersuchung zuerst eingeleitet hat; jedoch kann dieselbe vom Reichskanzleramte auch einem andern der zuständigen Seeämter übertragen werden. Die Bildung und jedesmalige Zusammensetzung dieser Behörden lehnt sich nothwendig an die denselben durch das Gesetz zugewiesene doppelte Aufgabe. Dieselben haben vor allem die Ursachen von Seeunfällen zu ermit-

teln und festzustellen, von welchen deutsche und ausländische Schiffe unter den oben angeführten Voraussetzungen betroffen werden; sodann soll diesen Untersuchungsbehörden obliegen, deutschen Schiffern (Capitänen) oder Steuerleuten, die nach Maß der Feststellungen des Seeamtes den Unfall oder dessen Folgen durch Fahrlässigkeit, Unfähigkeit oder infolge des Mangels solcher Eigenschaften, welche zur Ausübung ihres Gewerbes erforderlich sind, verschuldet haben, die Befugnis zur Ausübung dieses Gewerbes zu entziehen. Die eine dieser Functionen ist eine öffentlich-begutachtende, die Behörde trägt den Charakter einer Enquête, der andere Wirkungskreis ist ein verwaltungsgerichtlicher, indem eine Anzahl von Berufsgenossen die Befähigung der das Schiffergewerbe betreibenden Personen einer kritischen Beurtheilung unterzieht, wie dies beispielsweise, ohne irgend welchen strafgerichtlichen Anklang im Schoße einzelner Corporationen — Ärzte in England, Advocaten und Notare in Österreich — der Fall ist. Dem entsprechend bildet das Seeamt eine collegiale Behörde, bestehend aus einem Vorsitzenden und vier Beisitzern. Ersterer muss die Fähigkeit zum Richteramte besitzen und wird für die Dauer des zur Zeit seiner Ernennung von ihm bekleideten Amtes, sonst auf Lebenszeit ernannt. Mindestens zwei der Beisitzer müssen die Befähigung als Seeschiffer haben und auch als solche gefahren sein. Nach Schluss der Beweisverhandlungen hat das Seeamt unter Constatierung der aus der gepflogenen Untersuchung sich ergebenden Wahrnehmungen über die Ursachen des Seeunfalles seinen Spruch abzugeben, welcher schriftlich abgefasst, mit Gründen versehen und spätestens innerhalb vierzehn Tagen nach Abschluss der Verhandlungen in öffentlicher Sitzung verkündet werden muss. Diesem seinem regelmäßigen Inhalte nach bildet der »Spruch« somit lediglich ein Gutachten, welches den bei der Schiffahrt betheiligten Behörden und Privatpersonen eine zuverlässige Kenntnis von den fatalen Ursachen vermitteln und zu deren Beseitigung Anregung geben soll. Innerhalb dieser Grenzen der begutachtenden Function des Seeamtes kann dessen Spruch einer Anfechtung im Instanzenzuge nicht unterliegen. Dies ist jedoch allerdings in Ansehung eines zweiten möglichen Inhalts der Fall. Es kann nämlich, wenn sich aus der Verhandlung ergibt, dass ein deutscher Schiffer oder Steuermann den Unfall oder dessen Folgen wegen Mangels solcher Eigenschaften, welche zur Ausübung des Gewerbes erforderlich sind, verschuldet hat, demselben auf Antrag des Reichscommissärs durch den Spruch zugleich die Befugnis zur Ausübung seines Gewerbes entzogen werden, wobei einem Schiffer (Capitän) nach Ermessen des Seeamtes unter einem auch die Ausübung des Steuermannsgewerbes untersagt werden kann. (S. §. 26). Hier führt ein Instanzenzug von der Entscheidung des Seeamtes zum Oberseeamt. Einem Schiffer oder Steuermann, dem die Befugnis zur Ausübung seines Gewerbes entzogen ist, kann dieselbe nach Ablauf eines Jahres durch das Reichskanzleramt wieder eingeräumt werden, wenn anzunehmen ist, dass er fernerhin den Pflichten seines Gewerbes genügen wird.

In seinem II. Theil enthält das Handbuch die kaiserlichen Verordnungen betreffend das Seestraßenrecht und das Signalwesen, die Verordnung zur Verhütung des Zusammenstoßens der Schiffe auf See vom 7. Jänner 1880 und die vom 15. August 1876 über das Verhalten der Schiffer nach einem Zusammenstoße von Schiffen auf See. Durch Anfügung einer Reihe von Beilagen zumeist verwaltungsrechtlichen Inhalts ist es dem Verfasser gelungen, ein fast lückenloses Handbuch für eine wichtige und interessante Materie zu schaffen.

Bücher dieser Art bringen ihrem Autor nicht den Strahlenkranz literarischen Ruhmes — aber den ernsten stillen Dank aus dem Kreise der Berufsarbeit.

3.

Die ungarische Rechtsliteratur, deren eingehende Pflege erst von der jüngsten Zeit zum Zielpunkte nationaler Bestrebungen gewählt wurde, hat sich dem öffentlichen Recht noch nicht mit voller Schwungkraft zugewendet. Dieses politisch so regsame hochbegabte Volk scheint vorläufig auf dem Gebiete der praktischen Staatswissenschaft zu höherer Kraftentfaltung berufen, als auf dem der Theorie. Aus dem Bannkreise deutschen Wirkens kommend, enthält dieser Ausspruch fast mehr des Neides als tadelnder Kritik. Die Lehre des internationalen Rechts lag dort bis vor kurzem gänzlich unberührt. Apáthy's Handbuch des Völkerrechts bezeichnet jedoch die erfreuliche Wendung, dass wohl auch bald diesem Theile der internationalen Literatur die Mitwirkung reicher Kräfte von bestem Wollen erfüllt zutheil werden wird. Es ist kein Spiel des Zufalls, dass die erste und zugleich vorzüglich gelungene Monographie auf diesem Felde dem öffentlichen Seerechte entnommen ist. Dr. Csaradas Arbeit zeigt aufs neue, dass das nationale Streben: „*Tengerre magyar!*“ — die Sorgfalt für den Seeverkehr und sein Recht innerhalb des zielbewussten Staatswesens in Aufnahme und Verbreitung begriffen ist.

Das interessante Werk enthält in seinen ersten Capiteln vom Handel und der Colonisation ausgehend, eine auf umfassende Literaturstudien basierte Geschichte des Beuterechts. Durchzogen ist dieselbe von einer Reihe fesselnd geschriebener Einzeldarstellungen über die Kampfesweise der Alten, über ihr Verhältnis zum *Respect pour le malheur*, sorgfältig belegt mit Stellen aus der classischen Literatur. Bei Entwicklung des mittelalterlichen Rechts erweist sich Verfasser als wohlgeschult in der Operation mit dem einschlägigen Quellenmaterial, das wir Dumonts, Pardesseus und Hautefeuilles Sammelfleiß verdanken. Das 18. Jahrhundert ist zweifellos der Zeitpunkt, in welchem die Entwicklung des öffentlichen Seerechts die größten Anläufe nimmt. Die beiden staatlichen Acte von großer völkerrechtlicher Bedeutung, die noch vor der französischen Revolution eine gründliche Reform des Kriegsvölkerrechts theils vorbereiten, theils durchführen, sind der von der Kaiserin von Russland Katharina II. angeregte Neutralitätsvertrag der nordischen Mächte von 1780 und der berühmte Freundschaftsvertrag Friedrich II. mit den Vereinigten Staaten von Nordamerika von 1780 und 1785. Der erstere Vertrag, welcher die Rechte der neutralen Staaten und Schiffe der neutralen Privaten in einem Seekriege zu sichern bestimmt war, bezog sich zunächst nicht auf das Privateigenthum der im Kriege befindlichen Feinde. Aber indem er den neutralen Handel auch mit Unterthanen der kriegführenden Mächte schützte, den Begriff der Contrebande beschränkte, dessen weite Auslegung auch die Handelswaren der Neutralen der Wegnahme durch die Kriegspartei aussetzte, die Blokade nur dann respectierte, wenn sie ernstlich durch eine zureichende Abschließung des blokierten Hafens gehandhabt wurde, bewirkte er mittelbar eine gerechtere Behandlung des Privateigenthums im Seekrieg. Indem er überdies die feindliche Ware, mit Ausnahme der Kriegscontrebande, auf neutralen Schiffen vor der Wegnahme (Prise) schützte, — nach dem Grundsatz „frei Schiff frei Gut“ — beschränkte er das alte Beuterecht auch gegenüber solchem feindlichen Privatgut, freilich nicht aus Achtung des Privat-

eigenthums, sondern nur mit Rücksicht auf die neutrale Staatshoheit. Das neutrale Schiff war ein Theil des neutralen Landes. Deshalb deckte die neutrale Flagge das feindliche Gut ebenso, wie das neutrale Land, auf dessen Boden kein Beuterecht wider den Feind geübt werden durfte. Der zweite jener historisch gewordenen Verträge trägt so sehr den Stempel modernsten Geistes, dass wir seinem Wortlaute nach kaum auf ein hundertjähriges Alter zu schließen vermöchten. Art. 23 desselben bestimmt wörtlich Folgendes: »Wenn ein Krieg zwischen den beiden contrahierenden Theilen entstehen sollte, so sollen die Kaufleute des einen der beiden Staaten, die in dem andern sich aufhalten, die Erlaubnis haben, noch neun Monate darin zu bleiben, um ihre Activschulden einzutreiben und ihre Geschäfte in Ordnung zu bringen, nach welcher Zeit sie ungehindert abreisen und alle ihre Güter ohne jede Beeinträchtigung mit sich nehmen können. Die Weiber und Kinder, die Gelehrten aller Facultäten, die Ackersleute, Handwerker, Manufacturisten und Fischer, die nicht bewaffnet sind, und in Städten, Dörfern und unbefestigten Plätzen wohnen, und überhaupt alle diejenigen, deren Beschäftigung den Unterhalt und den allgemeinen Vortheil des menschlichen Geschlechts bezweckt, sollen die Freiheit haben, ihre respectiven Gewerbe fernerhin zu betreiben. Sie sollen für ihre Person auf keine Art gefährdet, ihre Häuser oder Güter sollen nicht in Brand gesteckt, noch auf andere Art vernichtet, ihre Felder sollen nicht von feindlichen Armeen, in deren Hände sie durch die Kriegsereignisse fallen können, verheert werden; sondern wenn man sich in der Nothwendigkeit befinden sollte, etwas von ihrem Eigenthum zum Gebrauch der feindlichen Armee zu nehmen, so soll ihnen der Wert dafür nach einer annehmbaren Schätzung gezahlt werden. Alle Kauffahrtei- und Handelsschiffe, die zum Austausch der Producte verschiedener Gegenden gebraucht werden und folglich bestimmt sind, die zu den unentbehrlichen Bedürfnissen, sowie zur Bequemlichkeit und Annehmlichkeit des Lebens dienenden Sachen leichter zu verbreiten, sollen frei und ungehindert passieren können; und beide contrahierende Theile machen sich verbindlich, weder Kaperschiffe auszurüsten, noch ihnen zu erlauben, diese Art von Handelsschiffen wegzunehmen oder zu vernichten, noch auf andere Art den Handel zu stören.« Es hat mehr als 70 Jahre bedurft, bevor die hier ausgesprochenen Grundsätze eines freien Seeverkehrs auf dem Pariser Congresse 1856 die Anerkennung der europäischen Mächte erhielten, während die andern Bestimmungen kriegsmildernder Natur erst durch die Genfer Convention und durch die Brüsseler Conferenz als Bestandtheile des europäischen Kriegsvölkerrechts proclamiert wurden. Diese Entwicklungen, vermehrt um die literarisch bisher wenig behandelten rückläufigen Ansichten Lampredis über den Handel neutraler Völker in Kriegszeiten geben Csarada den glatten Übergang zu den Seekriegsgrundsätzen der französischen Revolution, zur zweiten bewaffneten Neutralität und deren Bedeutung für die napoleonische Epoche. Dass sich Verfasser in dem »Reform des Seebeuterechts« überschriebenen Capitel V vornehmlich mit England und englischer Literatur beschäftigt, liegt in der Natur der Dinge. Heinrich von Treitschke hat den Ausspruch gethan: »England ist heute der unbeschränkte Vertreter der Barbarei im Völkerrechte. Sein ist die Schuld, wenn der Seekrieg zur Schande der Menschheit noch immer den Charakter des privilegierten Raubes trägt; sein Widerspruch vereitelte auf den Brüsseler Conferenzen den Versuch Deutschlands und Russlands, den Verheerungen der Landkriege einige Schranken zu setzen.« Das scharfe Wort des deutschen Historikers findet bis in die neuere

Zeit hinein in den Thatsachen seine volle Berechtigung, wir glauben auch nicht, dass eine absehbare Zukunft diese Sachlage wesentlich zu ändern vermag. Wenn ein Mann von Einfluss auf den englischen Nationalgeist gewesen, so war es Richard Cobden, und doch war auch dieser nicht entfernt imstande, dem überkommenen Vorurtheil wirksam entgegen zu treten. Wo finden wir beredtere Worte zur Vertheidigung des gerechten Princips als jene, die er zur Zeit der Reformbestrebungen des Pariser Congresses an Vertreter der gegentheiligen Anschauungen richtete! In einem F. Carr bestimmten Briefe vom 15. December 1856 heißt es: „*I will only offer a remark or two upon the dangers which your committee think the proposed changes threaten to our „maritime supremacy“. If by supremacy be meant the exclusive power to give laws to the world in maritime affairs, let the word be abolished from your vocabulary, for the day is for ever gone when any one nation can „rule the waves“ with an arbitrary sceptre. I am reminded of the words of Nelson, that England would spend her last guinea, and sacrifice her last man and last ship, before she would yield this supremacy. But since his days a people have grown up beyond the Atlantic who lay claim to equal rights (and the proposed changes ask no more) with ourselves on the ocean. Our children will witness the creation of yet another powerful empire in the Pacific, which will demand also to be heard in matters in which its rights and interests are involved.*“ Und weiter: „*We should, indeed, deserve the title of the „Chinese of the West“ if our maxims of State policy could not be made to expand to the dimensions requisite to meet these new conditions of the world's progress. Far from agreeing with your committee that such an altered state of things ports danger to England, I believe that she will find both security and economy in the substitution of just international laws, having the willing assent of all nations, for that transient ascendency which depends upon the costly display of superior physical force. Be assured that the people of this country have nothing to gain from asserting a supremacy over any other people. The ambition of individuals may, indeed, be gratified by the subjection of other communities to our will; but it is for the interest of the population of this and every other country that their international relations should be founded on principles of moral right, and equal justice to all, totally irrespective of their material strength; and it is because I see in the American proposal, and in the proceedings which led to it, a tendency in this direction, that they have my approval and support.*“ Wo solche Worte wirkungslos verhallten, da dürfte wohl der literarischen Polemik noch für lange Zeit weiter Spielraum geöffnet sein. In diesem Sinne erscheint uns die in abgeklärter Ruhe gegebene Darstellung Csarada's nicht nur als Vermehrung, sondern auch als Bereicherung der einschlägigen Literatur. — Wir betrachten es als ein günstiges Vorzeichen für die seerechtliche Literatur Ungarns, dass die erste größere Publication den Namen des erfolggekrönten Gouverneurs von Fiume, Sr. Excellenz des Grafen Géza Szapáry, auf dem Widmungsblatte trägt. Es ist uns eine Gewähr dafür, dass dieser Theil der Literatur Ungarns fortan einer kräftigen Stütze nicht entbehren wird. Die vom Mittelpunkte des staatlichen Lebens weit abseits gelegenen Küstengebiete haben in allen Zeiten, in allen Staatssystemen bei aller Kraft patriotischer Gesinnung das Gefühl staatlicher Zusammengehörigkeit doch nur aus einer sorgfältigen legislativen Pflege ihrer Sonderbedürfnisse geschöpft.

4.

Wer einst die große Aufgabe auf sich nehmen wird, das Aufsteigen und Sinken juristischer Disciplinen, die Literaturbewegung unserer Tage mit parteilosem Blicke geschichtlich darzustellen, der wird einem Punkte vorwiegende Beachtung nicht versagen können, der Erscheinung nämlich, dass die Lehre des internationalen Rechts oder sagen wir literargeschichtlich genauer, das Völkerrecht, durch Heffters geniale Schöpfung solange zum Stillstand verhalten war, bis die Zeit jenes Lehrbuch überflügelte, das bei seinem Erscheinen anfangs der vierziger Jahre jener Zeit weit voraus war. Die Lehre, die nachgerade zu stagnieren begann, erkämpfte sich allmählich nicht nur ihre alte Stellung wieder, sondern stieg parallel mit der Entwicklung des öffentlichen Rechts in Deutschland überhaupt zur Würde einer Lehre ersten Ranges empor. Wie trostlos sah es auf diesem Gebiete bis etwa kurz vor Ausbruch des deutsch-französischen Krieges aus, und wie mannigfaltig ist nun die Bewegung seither geworden, wie lebendig das Interesse, welches sich dem internationalen Recht in den letzten Jahren zugewendet hat. Die dankeswerteste Anregung hiezu gieng von belgischen und französischen Autoren aus. Unter der Führung von Rolin-Jaequemyns, Rivier, Renault, Lyon-Caen, Clunet u. m. a. gewann die einschlägige Literatur Schwung und Ausdehnung in einem Maße, dass wir uns fortan in einer fröhlichen Renaissance unserer Lehre bewegen. Vornehmlich dem Wirken Renaults, des geistvollen Meisters an der altehrwürdigen Rechtsfacultät von Paris, ist die Gründung einer jüngeren Völkerrechtsschule zu danken, welche alle Vorzüge französischer und deutscher Geistesarbeit, Freiheit in der Conception mit ernster Sorgfalt im Detail harmonisch zu verbinden bemüht ist. Wir denken hiebei an die Publicationen Cogordan's, Georges Louis u. v. a. Collegen von der *Pariser Société de Législation comparée*, deren Werke diesseits wie jenseits der Vogesen bei der wissenschaftlichen Kritik wärmste Aufnahme fanden. Ihnen reiht sich würdig Paul Fauchille an mit seiner umfassenden Darstellung des *Blocus maritime.* Der Verfasser des, mit einem breiten literarischen Apparate ausgestatteten Werkes, ist sich an allen Punkten der Schwierigkeit und der Größe seiner Aufgabe vollbewusst. Nach einer kurzen Einleitung, in welcher uns Fauchille mit den Zielpunkten seiner Arbeit vertraut macht, geht er im ersten Capitel zur dogmatischen und kritischen Darstellung des Blokadebegriffes über, wobei er in scharfer Erkenntnis der Principien des öffentlichen Seerechts der bekannten Theorie Hautefeuille entgegentritt, welche juristisch das Blokade-Institut auf den Gedanken einer partiellen Meereseroberung aufbaut. *Hautefeuille estime en effet que la haute mer peut, dans une certaine mesure, devenir la propriété d'une nation. „Nous ne pouvons adopter une semblable théorie. L'admettre serait supprimer un principe incontestable de droit international, ce principe qui établit la liberté des mers et qui interdit à toute nation d'en contester l'usage à une autre. La mer, par sa nature même, n'est susceptible ni d' appropriation, ni de souveraineté, elle ne peut pas être possédée ou détenue exclusivement et effectivement. Ainsi, ni la haute mer, ni même la mer territoriale, ne peuvent être conquises. Un autre motif oblige encore à repousser l'idée de conquête en matière de blocus. La conquête suppose en effet que le territoire occupé passe définitivement aux mains de l'occupant, c'est-à-dire que le titre de*

possession du belligérant est devenu complet par l'abandon formel de la part de l'adversaire. Weniger überzeugend erscheint uns dagegen die Argumentation des Verfassers, welche die Annahme der sogenannten Friedensblokade als theoretisch unzulässig darstellen will. Auch Chauchy hat bereits vor ihm den gleichen Standpunkt eingenommen. Wir schließen uns dem gegenüber williger der Ansicht Heffters an, welcher die Anwendung der Friedensblokade für vollkommen gerechtfertigt und ihre Verbindlichkeiten dritten Nationen gegenüber für unbedenklich hält. Überzeugend und klar spricht sich darüber Perels mit den Worten aus: „Unseres Dafürhaltens kann die Berechtigung der Verhängung von Blokaden außerhalb des Kriegszustandes, insbesondere als Repressalien, nicht mit Erfolg angefochten werden. Selbst harte Repressalien, auch wenn sie die Interessen dritter Nationen, beziehungsweise deren Angehöriger in Mitleidenschaft ziehen, stellen sich als ein geringeres Übel dar, als der Krieg, das äußerste Mittel der völkerrechtlichen Selbsthilfe; die Zulässigkeit von Repressalien, als eines Mittels solcher Selbsthilfe, steht aber ganz außer Frage; der Krieg ist eben nicht die einzige Art der völkerrechtlichen Gewaltactionen, auch gewaltsame Interventionen ohne den Charakter des kriegerischen Angriffs müssen unter Umständen als wohl berechtigt erachtet werden. Auch der Umstand, dass die Friedensblokade ein Institut neueren Ursprungs ist — der erste Fall ist derjenige von 1827 — kann füglich nicht für seine Unstatthaftigkeit geltend gemacht werden. Ebenso wenig schließt der Umstand, dass die Pariser Declaration vom 16. August 1856, betreffend den Seekrieg, die Blokade behandelt, ihre Anwendbarkeit außerhalb des Krieges aus; denn jene Declaration setzt nur fest, in welchem Falle eine Blokade im Kriege als verbindlich anzusehen sei. Von einer Ungerechtigkeit der Maßregel dritten Staaten oder deren Angehörigen gegenüber kann aber sicherlich nicht die Rede sein, wenn man, der französischen Praxis entsprechend, von einer Confiscation ihrer Schiffe und Güter absieht und nur sich auf Sequestration der letzteren beschränkt.“

Mit wissenschaftlicher Präcision und objectiver Begründung behandelt Verfasser die constitutiven Momente der Blokade: Effectivität oder obligatorische Kraft, Bedingungen localer Natur und die Notification als Bedingung juristischer Natur. Die diplomatischen Urkunden, Declarationen und Verträge finden überall sinngemäße Verwendung und die in französischen Werken sonst seltene Verwertung der englischen Literatur ist dieser Arbeit die sichere Grundlage eines reichen Case-Materials. In systematischer Folgerung gelangt Verfasser im Capitel 3 zu den rechtlichen Wirkungen des Blocus und zu den Rechtsfolgen des Blokadebruches. Fauchille erweist sich auch hier gewandt in der Operation mit juristischen Begriffen und weiß dem Stoffe trotz seiner breiten Vertretung in der Literatur neue Lichtseiten und Einblicke abzugewinnen. So die Behandlung des Verhältnisses, in welchem submarine Kabel zum Blokaderecht stehen, des Einflusses des Blocus auf die wirtschaftlichen Verhältnisse in einzelnen historischen Fällen und selbst der neuester Zeit in Aussicht genommene unterseeische Canal zwischen Frankreich und England findet an geeigneter Stelle wirkungsvolle Erörterung. Namentlich was Verfasser über den letzteren Punkt sagt, nimmt schon vermöge seiner Neuheit unser volles Interesse in Anspruch. *Les moyens de communication sous-marins paraissent appelés à jouer un rôle très important dans l'avenir; bientôt la profondeur des mers ne sera plus utilisée seulement pour le transport des dépêches, elle servira aussi à amener dans un pays les marchandises*

et les habitants des autres pays. On sait, en effet, que la France et l'Angleterre exécutent en ce moment une oeuvre gigantesque, la construction d'un tunnel sous la Manche destiné à relier par une voie ferrée ces deux grandes nations. Certes, il serait malaisé de contester l'influence bienfaisante d'un pareil tunnel en temps de paix; mais celui-ci produira encore certains effets en cas de guerre, et ces effets seront considérables: Lorsque ce tunnel serra construit, le blocus de la France ou de la Grande-Bretagne deviendra un acte impossible. Cela est facile à démontrer, si on suppose que l'Angleterre est en guerre avec la Russie et que cette puissance veut bloquer les côtes britanniques riveraines de la Manche; dans une pareille situation, la France, puissance neutre, pourra parfaitement continuer ses relations avec l'Angleterre par le moyen du tunnel sous-marin.

Im Anschlusse an die öffentlich rechtlichen Folgen der Verhängung des Blocus bespricht Verfasser den Einfluss der Blokade auf privatrechtliche Verträge und Verhältnisse, insbesondere hinsichtlich der Heuerungs- und Frachtverträge. Die Darstellung beruht hier mit Hilfe eines fleißig gesuchten Materials auf rechtsvergleichender Grundlage, wodurch der Stoff sowohl an Übersichtlichkeit wie an Interesse gewinnt. Ungleich knapper als die bisher behandelten Fragen ist der den Rechtsfolgen des Blokadebruches gewidmete letzte Theil bearbeitet, und doch bietet sich gerade hier eine lange Reihe von Reflexionen dar, über die ganze *Raison d'être*, über gegenwärtige Form und künftige Gestalt des in Rede stehenden Rechtsinstitutes. Gleichwohl hat sich Fauchille mit anerkennenswertem Geschick die Hauptpunkte so gruppiert, dass auch keiner der wesentlichen unserer Aufmerksamkeit und seiner Untersuchung sich entzieht. Er war es offenbar der Ökonomie des Buches schuldig, den wichtigen Prisenprocess nur so weit zu berühren, als es das Verständnis der Hauptfrage erforderte. Zudem wäre Verfasser dadurch auch von seinem Wege abgekommen und in ein Gebiet gerathen, welches in der jüngsten Zeit ohnehin, namentlich seitens Bulmerincq's grundlegende und detaillierte Bearbeitung gefunden hat. Fassen wir unser Urtheil zusammen, so reiht sich Fauchilles Werk den besten der einschlägigen Monographien zur Seite, sowohl hinsichtlich des systematischen Aufbaues als in Ansehung der scharfen Zeichnung der Begriffe. Die gewählte Sprache gab dem Verfasser einen Rechtstitel mehr, sein Buch L. Renault zuzueignen, diesem Meister der vornehmen Diction.

5.

Der in seiner Einfachheit doch bedeutungsschwere Satz John Stuart Mill's „Über alle großen Gegenstände bleibt noch vieles zu sagen übrig“, bewahrheitet sich nirgends so sehr, als an den zahlreichen Fragen des internationalen Rechts, welche an der Grenze zwischen öffentlichem Recht und privatem Interesse gelegen, seit Jahrhunderten den Tummelplatz geistigen Kampfes bilden. Einer der wichtigen Fragen ist Charles de Boeck's Buch über Feindesgut unter Feindes Flagge gewidmet. Was schon die äußere Erscheinungsform dieses Buches anbelangt, gibt sie uns eine Wandlung zu erkennen, die sich innerhalb der letzten Jahre in der französischen Productionsart vollzogen hat. Die früher geübte und beliebte Ignorierung alles Fremdartigen, deutscher oder englischer Quellen, hat mit einemmale einer ganz entgegengesetzten wissenschaftlichen Technik Platz gemacht. Die neuere Schule fühlt in einem früher ungekannten Umfange das Bedürfnis, auch fremde Kraft

zur eigenen Arbeit, zur Kritik und Polemik productiv heranzuziehen. Wir vermissen nicht mehr wie ehedem die für die literarische Continuität unerlässlichen Noten nnd Hinweisungen auf die Parallelarbeit anderer Culturvölker; mit anderen Worten: ein wissenschaftliches französisches Bnch von modernem Schnitt zieht nicht mehr in vornehmer Vereinsamung daher, sondern geht mitten durch die literarischen Behelfe und literarischen Erscheinnngen des Tages. Verfasser war offenbar diesem Ideengange gefolgt, als er an die Spitze seines 748 Seiten umfassenden Werkes den frappanten Satz postierte: *Le temps des courtes monographies et des productions hâtives est désormais passé, ce nous semble, pour quiconque aborde ce grand problème: discuté et mûri comme il l'a été surtout depuis vingt-cinq ans, il mériterait, abstraction faite de son importance même, d'arrêter et d'absorber l'attention pendant de longs mois.* Immerhin wollen wir dem Verfasser das Geständnis nicht vorenthalten, dass er den ihm zn Gebote stehenden Raum sorgfältig verwertet und jedes *Vacuum* vermieden hat. Aufbau und System des Buches sind überaus klar und in den Grundzügen übersichtlich. In dem ersten Theile, im *Esquisse historique* zeigt Verfasser das bewegliche Schicksal, dem die Grundsätze über Freiheit und Unfreiheit des feindlichen Privateigenthnms zur See unterworfen waren und wie das 19. Jahrhundert der Realisierung des großen rechtlichen Principes allmählich näher rückt. Er unterscheidet dabei sechs Perioden, wovon die beiden ersteren Zeugnis ablegen von einem ungewöhnlich tiefen Studium des einschlägigen historischen und literarischen Materials. Die dritte und vierte umfassen die Rechtsentwicklung des Mittelalters und der neneren Zeit bis zum Abschlusse der ersten bewaffneten Neutralität. So vielfach diese Materie auch in den Literaturen der verschiedensten Sprachen behandelt worden ist, gelang es de Boeck doch, dem Stoffe interessante Ansichten zuzuführen und nene Folgerungen zu entnehmen. In erhöhtem Maße gilt dies von der Darstellung der fünften Periode 1780—1854, in deren Zuge wir mit den weniger bekannten Discussionen der revolutionären französischen Nationalversammlungen über dieses Thema vertraut gemacht werden. Die Behandlnng der jüngsten Epoche ist in reformatorischem Geiste gehalten und gipfelt in dem Satze nnseres Altmeisters Blnntschli: Die Logik der Entwicklnng, wie das natürliche Recht drängen dahin, dass das Privateigenthum auf See ebenso geachtet werde, wie auf dem Land. Die Durchführnng dieser Reform des Seekriegsvölkerrechts reift langsam und mühsam, aber stetig heran. Das Haupthindernis derselben ist der Widerstand Englands gegen die Reform. Dieses Hindernis wird dann wegfallen, wenn England die schmerzliche Erfahrung gemacht haben wird, dass sein Handel und sein Reichthum durch die Fortdauer der alten Übnng, Bente zu machen, ernstlich gefährdet werden und seine Kriegsflotte außerstande sei, dieselben zu schützen.

Unterwegs versäumt es de Boeck an keiner Stelle, durch geeignete Excurse die Darstellung zu beleben nnd seine Anffassnng gewisser principieller Fragen zu kennzeichnen. So war es uns sehr interessant und wird es wohl einer großen Zahl deutscher Leser sein, die Ansichten eines französischen Autors über das Institut der Seewehr kennen zu lernen. Er fasst die Controverse an ihrer empfindlichsten Stelle an mit der Frage, wie sich diese Einrichtnng znr Gesammtheit der in Anerkennung stehenden völkerrechtlichen Grundsätze stellt und vornehmlich zu dem schwer errungenen Axiom des modernen Kriegsrechts, welches im Kriege nur die Action staatlicher, nicht privater Kräfte zulässt. Wir wollen dem Verfasser selbst das Wort lassen: „*La*

*constitution de cette marine auxiliaire était-elle compatible avec l'esprit de l'article 1 de la Déclaration de Paris? Ne tournait-elle pas la prohibition des armements en course? Le gouvernement français appela l'attention du gouvernement de la Grande-Bretagne sur ce point, et lui demanda quelles étaient ses vues sur la marine volontaire autorisée par l'ordonnance du 24 juillet. Le comte de Granville répondit que la création d'une marine volontaire ne lui paraissait pas contraire à la Déclaration de Paris. — Il nous semble que le comte de Granville était dans le vrai, étant donné surtout que la propriété privée ennemie sur mer devait être respectée par cette marine volontaire comme par les bâtiments de guerre de l'État. Nous croyons même que cette idée d'une marine volontaire sévèrement disciplinée et militairement organisée contient en germe la solution du problème de la course. On pourrait admettre l'institution d'une marine volontaire, dont les vaisseaux seraient commandés par des officiers de la marine régulière et placés sous le contrôle direct de l'État. En tous cas, l'appel à la „*Seewehr *volontaire", combiné avec le respect de la propriété ennemie à la mer, nous paraît, en principe, inattaquable. Nous y voyons même la solution de l'avenir: des flottilles à côté de la grande flotte, des steamers armés en guerre à côté des gigantesques cuirassés."* Verfasser ist hier jedenfalls um vieles klarer und folgerichtiger als selbst Calvo, welcher in der Organisation der freiwilligen Seewehr eine Wiederbelebung der alten Kaperei zu erkennen glaubt. Er sieht in ihr sogar Schlimmeres als das, wie aus den Worten hervorgeht: „*Les navires armés dans les conditions de l'ordonnance du 24 juillet pouvaient être considérés comme de véritables corsaires, avec cette aggravation qu'on ne leur avait imposé aucune des garanties que tous les États admettant la course exigeaient de leurs corsaires, notamment le cautionnement et la durée limitée des lettres de marque*" [1]).

Im II. und III. Theile des interessanten Werkes behandelt de Boeck die gegenwärtige Praxis in Prisenangelegenheiten und eine in künftigen Tagen zu erwartende Reform dieses Rechtsgebietes. Im breiten Umfange werden hiebei die hauptsächlichsten Lehren der Seebeute, des Prisenprocesses vorgeführt mit reicher Casuistik und sorgfältiger Anführung der Belegstellen aus der deutschen und englischen Jurisprudence. Die Schrift gewinnt dadurch einen wertvollen Doppelcharakter. Sie eignet sich nicht nur zu einer Belehrung der Seeofficiere, Rheder, Kaufleute u. s. w., sondern sie ist auch zugleich eine wesentlich rechtswissenschaftliche im eminenten Sinne. Wir zählen sie darum zu den wirksamsten Waffenstücken in jenem geistigen Kampfe, welcher durch Belehrung und Beweisführung an allen Punkten des internationalen Lebens eine dem Rechtsgefühle unserer Cultursphäre entsprechendere Praxis einzuführen und zu befestigen berufen ist. Ein wahrer Fortschritt in der Wissenschaft des gerechten und humanen Zusammenlebens der Völker hat allmählich auch einen sittlichen Einfluss auf Völker und Regierungen. Es mag langsam gehen, und es sind Rückfälle möglich; aber wenn das allgemeine Bewusstsein eine gewisse Handlung entschieden für unerlaubt erachtet, eine gewisse Forderung für eine Barbarei: so wird die Möglichkeit, dass sie dennoch begangen oder gestellt werde, immer kleiner. Die Theorie ist immer der Anwendung von Bildung und Sittlichkeit im Leben vorangeschritten. Sie muss es auch im Völkerrechte thun, und sie wird es auch thun, sobald ihr zahlreiche Mitarbeiter von dem geistigen Werte de Boecks hilfreich zur Seite stehen.

[1]) Calvo. Droit int., 3e éd., III, 1880, §. 2086, p. 301—302.

Die Panzerschiffe NELSON und TEGETTHOFF.

Mr. Barnaby, der rühmlichst bekannte Chefconstructeur der königl. britischen Kriegsmarine, zog in der 21. Jahresversammlung der *„Institution of Naval Architects“* eine höchst interessante Parallele zwischen den Panzerschiffen NELSON und BELLEROPHON. Die Zulässigkeit des Vergleiches wurde von ihm mit der Übereinstimmung motiviert, welche diese beiden Kriegsschiffe in ihrer Größe, ihrem Bemannungsstande und ihren Erstehungskosten bieten. Der Umstand, dass auch das Casemattschiff TEGETTHOFF bezüglich dieser drei Punkte in nur geringem Maße von den genannten Schiffen differiert[1]) und dem NELSON außerdem in seinem Alter weit näher steht, als der bereits im Jahre 1865 von Stapel gelassene BELLEROPHON, veranlasste die im Folgenden versuchte Parallele zwischen NELSON und TEGETTHOFF. Die den ersteren betreffenden Angaben sind zum Theile dem erwähnten Vortrage, zum Theile den seinerzeit von der *„Times“* mitgetheilten und auch in diesen Blättern wiedergegebenen Probefahrtsberichten entnommen; alle Dimensionen, Gewichte etc. sind in metrischem Maße verstanden.

Die Hauptdimensionen und Berechnungsresultate beider Panzerschiffe sind im Nachstehenden einander gegenüber gestellt:

	NELSON	TNGETTHOFF
Länge zwischen den Perpendikeln	85·34 *m*	87·45 *m*
Größte Breite des lebenden Werkes	18·29 „	19·42 „
Mittlerer Tiefgang des seefertigen, mit ½ Vorräthen versehenen Schiffes	7·48 „	7·59 „
Diesem Tiefgange entsprechendes Deplacement	7592 T.	7573 T.
Hauptspantsareale	117·5 □*m*	122 □*m*
Verhältnis der Länge zur Breite	4·67 : 1	4·50 : 1
Völligkeitscoefficient des Deplacements	0·63	0·59

Die Differenzen in den Hauptdimensionen und Verhältnissen sind also bis auf jene im Feinheitsgrade nicht eben bedeutende; letztere Differenz jedoch ist ziemlich ansehnlich — nahezu 7% — und dürfte wohl einen der Hauptgründe für die bessere Ausnützung der Maschinenkraft des TEGETTHOFF bilden.

In der Panzerung zeigen beide Schiffe eine ganz extreme Verschiedenheit.

Der mittlere Schiffstheil des NELSON ist auf beiläufig 50 *m* Länge von 1·53 *m* unter bis 1·22 *m* über Wasser mit 229 *mm* starken, sich allmählich auf 178 *mm* verjüngenden Schmiedeisenplatten gepanzert. Die schweren Geschütze sind auf dem mit 51 *mm* Platten belegten Batteriedecke installiert und durch gepanzerte Querwände gegen Enfiladefeuer gedeckt. Sowohl die vordere, theilweise mit 229 *mm*, theilweise mit 203 *mm* starken, als auch die achtere mit 203 *mm* respective 152 *mm* Platten belegte Querwand reicht vom Oberdeck bis 1·53 *m* unter Wasser hinab und schließt sich dem partiellen Gürtelpanzer an. Der Panzer der Querschotte ist auf eine gewisse Ausdehnung auch längs der Bordwand weitergeführt und gewährt den in den abgeschrägten Ecken installierten Geschützen, aber auch nur diesen, Schutz gegen dwars

---

[1])

	BELLEROPHON	NELSON	TEGETTHOFF
Deplacement auf C. W. L.	7670 T.	7440 T.	7550 T.
Bemannungsstand	553 Köpfe	553 Köpfe	520 Köpfe
Kosten des ausgerüsteten Schiffes (exclusive Artillerie)	398.736 £ ca. 4,784.000 fl. B.-N.	370.000 £ 4,440.000 fl. B.-N.	4.900.000 fl. B.-N.

auftreffende Projectile. Die Schiffsextremitäten sind durch ein von der vordern Querwand bis zum Vorsteven und von der achtern bis zum Heck reichendes, 75 *mm* starkes Panzerdeck gegen Stechschüsse gesichert. Der Raum zwischen diesem und dem oberhalb desselben befindlichen Decke ist durch ein System von eisernen Lang- und Querschotten in eine große Zahl von wasserdichten Zellen getheilt, welche den hier mangelnden Panzerschutz ersetzen sollen.

Um die Sprengwirkung der die ungepanzerten Batterielangwände durchschlagenden Geschosse möglichst zu localisieren, sind die einzelnen Geschützstände durch 25 *mm* starke Stahlschirme von einander separiert.

TEGETTHOFF ist zwischen Wind und Wasser durch einen vom Heck bis auf 9 *m* vom Vorsteven geführten, 1·66 *m* unter Wasser reichenden und 2·69 *m* breiten Panzergürtel geschützt, welcher vorne in einer Querwand seinen Abschluss findet. Die Plattendicke des Gürtels variiert zwischen 356 und 330 *mm*, die des Querschottes beträgt 305 *mm*. Von der 2 *m* unter der Wasserlinie befindlichen Unterkante des letzteren ist ein aus Eisenblechen in der Gesammtstärke von 65 *mm* hergestelltes Panzerdeck bis zum Vorsteven geführt, welches gleichzeitig die hauptsächlichste Stütze des Spornes bildet. Die Casematte ist mit vollständigem Panzerschutze versehen, ihre Langwände sind mit 356 *mm*, ihre vordere Querwand mit 330 *mm*, ihre achtere Querwand mit 305 *mm* starken Platten belegt. Um die Sprengwirkung von eventuell durch die Jagdpforten eindringenden Geschossen thunlichst zu beschränken, sind die zwei vordersten Geschütze von den vier anderen durch eine mit 254 *mm* und 127 *mm* dicken Platten gepanzerte Traverse abgeschlossen. Der vor und achter der Casematte befindliche Theil des Batteriedecks trägt einen aus zwei Lagen 19 *mm* Bleche bestehenden Horizontalpanzer.

Die Widerlage der Panzerplatten hat bei beiden Schiffen die gleiche Stärke, nämlich 250 *mm* Teakholz nnd 38 *mm* Eisen.

Die mittlere Dicke des Verticalpanzers beträgt für NELSON 185 *mm*, für TEGETTHOFF 331 *mm*, das totale Panzergewicht, die Rücklage mit eingeschlossen 1720 Tonnen für das erstere und 2555 Tonnen für das letztere Schiff.

Die Bestückung des NELSON ist folgendermaßen zusammengesetzt:

4 Stück 10-zöllige Woolwich-Geschütze (18 Tons Rohrgewicht) in den Casemattecken installiert und sowohl gegen enfilierende, wie auch gegen dwars auftreffende Geschosse gedeckt. Dieselben können in der Breitseite und — ohne Pfortenwechsel — directe in der Jagd- resp. Retraiterichtung feuern.

8 Stück 9-zöllige Woolwich-Geschütze (12 Tons Rohrgewicht) in den Breitseiten installiert und gegen Enfiladeschüsse gesichert.

6 Stück 20-pfündige Armstrong-Rückladegeschütze von 95 *mm* Kaliber.
3 „ 9- „ „ „ „ 76 *mm* „
1 Stück 7-pfündiges Bootsgeschütz.
2 Gatling-Kanonen.
6 Nordenfelt-Mitrailleusen.

Die Armierung des TEGETTHOFF besteht aus:

6 Stück 28 *cm* Kruppschen Rückladgeschützen (27 Tonnen Rohrgewicht), von denen zwei nur in der Breitseite, die andern jedoch sowohl in dieser, als auch — ohne Pfortenwechsel — directe in der Jagd- respective Retraiterichtung feuern können, und welche insgesammt unter vollständigem Panzerschutze stehen; ferner aus

6 Stück 9 *cm*-Uchatius-Geschützen,
2 Stück 7 *cm*-Bootsgeschützen,

3 Hotchkiss-Revolverkanonen von 47 *mm* Kaliber und
3 Nordenfelt-Mitrailleusen.

Das 18-Ton-Geschütz, das schwerste, über welches NELSON verfügt, hat ein Durchschlagvermögen von 330 *mm*, vermag also weder den Gürtel-, noch den Casemattpanzer TEGETTHOFFS zu durchschlagen, während sein eigener Panzer den Geschossen des letzteren Schiffes selbst auf größere Distanzen nicht undurchdringlich ist.

Im Folgenden sind Gewicht und lebendige Kraft der Geschosse nebeneinander gestellt, welche beide Schiffe feuern können.

	NELSON	TEGETTHOFF
In der Kielrichtung nach vorne oder achter	360 *k* mit 3192 *m. k.*	506 *k* mit 5878 *m. k.*
in der Breitseite.............	810 *k* „ 7712 „	759 *k* „ 8817 „

Aus dem Gesagten ergibt sich die ganz bedeutende Überlegenheit TEGETTHOFFS in artilleristischer Beziehung, welche Überlegenheit auch der früher oder später erfolgende Ersatz der veralteten Woolwichrohre durch Rücklader nicht vollständig aufheben dürfte.

In einem und ohne Zweifel wichtigen Punkte ist die Artillerie TEGETTHOFFS jener des NELSON gegenüber im Nachtheil; letzterer wird nämlich seine Geschütze noch bei einem Seegange gebrauchen können, welcher das erstere Schiff schon zum Schließen seiner Stückpforten zwingen wird, da seine Untertrempel bei halber Zuladung um 1·47 *m*, bei ganzer Zuladung um 1·24 *m* tiefer liegen.

Auf dem englischen Panzerschiffe sind sechs Lancierrahmen mit Impulsrohr für Überwasserlancierung installiert und das Schiff ist mit 24 Fischtorpedos dotiert. Über TEGETTHOFFS torpedistische Einrichtungen ist uns nichts bekannt geworden, doch dürfte wohl die Annahme gestattet sein, dass dieselben gleichwertige sein werden.

NELSON wird durch zwei vierflügelige Mangin-Schrauben von 5·435 *m* Durchmesser und 5·958 *m* Steigung propulsiert. Die zwei von Elder gelieferten Compoundmaschinen besitzen je einen Hochdruckcylinder von 1·524 *m* und einen Niederdruckcylinder von 2·640 *m* Durchmesser, der Kolbenhub beträgt 1·066 *m*. Den Intentionen der Admiralität entsprechend, wurde von den Constructeuren die möglichst größte Gewichtsökonomie angestrebt und durch Verwendung von Blechconstructionen statt des sonst üblichen Eisengusses für Lagerständer, Condensatoren etc. auch erreicht. Maschinen und Kessel wiegen 1013 Tons, demnach circa 155 *kg* pro Pferdekraft, wenn die bei den Vollkraftprobefahrten indicierte Leistung von 6530 Pferdekraft zugrunde gelegt wird.

Bei dieser Gelegenheit können wir uns nicht versagen, eine Äußerung auszugsweise wiederzugeben, welche von dem Constructeur der NELSON-Maschine, Mr. Kirk, anlässlich der Discussion des Barnabyschen Vortrages abgegeben wurde, und die ungefähr wie folgt lautete: „Die NELSON-Maschinen sind zweicylindrige Compoundmaschinen, jene des Schwesterschiffes NORTHAMPTON — wenn sie mit Vollkraft arbeiten — einfache Expansionsmaschinen. Die erzielten Resultate rechtfertigten vollauf die für das erstere Schiff getroffene Wahl. Ich halte es für durchaus irrthümlich zu glauben, dass die einfache Expansionsmaschine die leichtere ist, ganz abgesehen vom Kohlenverbrauche. Das Maschinengewicht des NORTHAMPTON beträgt 1130 Tons

jenes des NELSON 1013 Tons, die erstere entwickelte bei Anwendung forcierten Zuges 5918 gegen 6530 von der letztern ohne Anwendung dieses Hilfsmittels indicierte Pferdekraft, und verbrannte dabei um die Hälfte mehr Kohlen.“

NELSON hat 10 cylindrische Kessel mit 59·64□m Rost- und 1654□m Heizfläche, welche Dampf von 4·5 Atmosphären Spannung erzeugen. Für Maschinen und Kessel wurden 83.530 £, also ungefähr 1,000.000 fl. B.-N. gezahlt, wonach sich der Preis einer indicierten Pferdekraft mit ungefähr 153 fl. beziffert.

TEGETTHOFF besitzt eine liegende einfache Expansionsmaschine mit zwei Cylindern von 3·176 *m* Durchmesser und 1·296 *m* Kolbenhub, welche eine zweiflügelige Griffith-Schraube von 7·163 *m* Durchmesser und 7·316 *m* Steigung treibt. Die neun Kofferkessel haben 36 Feuerungen, 79□m Rost- und 2369□m Heizfläche und producieren Dampf von zwei Atmosphären Spannung. Maschinen und Kessel wiegen zusammen 1190 Tonnen und wurden mit 943.000 fl. bezahlt. Wird die bei der Probefahrt mit ganzer Kraft erzielte Leistung von 6330 Pferdekraft als Basis angenommen, so ergiebt sich das Gewicht der Pferdekraft mit 174 *kg*, ihr Preis mit 149 fl. B.-N.

Die Geschwindigkeitsproben beider Schiffe ergaben nachfolgende Resultate:

	NELSON		TEGETTHOFF
Erreichte Maximalgeschwindigkeit	14·45 Knoten		14·76 Knoten
mit 6530 Pfdk.	14·05 „	mit 6330 Pfdk.	14·30 „
„ 4080 „	12·856 „	„ 5230 „	14·00 „
„ 2292 „	10·537 „	„ 2302 „	11·52 „

Wie hieraus zu ersehen, benöthigt TEGETTHOFF für eine Fahrt von 14 Knoten um 1300 Pferdekraft weniger, als der nahezu gleich große NELSON, und läuft mit einer Maschinenleistung von 2300 Pferdekraft um 1 Knoten schneller. Allerdings macht der durch eine Zinkverhäutung geschützte Boden des englischen Schiffes dessen Geschwindigkeit von der seit seiner letzten Dockung verstrichenen Zeit unabhängiger als dies bei dem österreichischen Schiffe der Fall ist, doch dürfte diesem Umstande, angesichts der durch die Erfahrungen der letzten Jahre bezeugten, ungemein raschen Deteriorierung einer solchen Zinkhaut kein besonderes Gewicht beizulegen sei.

Die Kohlendepôts des NELSON fassen 1220 Tonnen, sein Brennstoffverbrauch beträgt annähernd 1 *kg* pro Stunde und Pferdekraft, er kann demnach durch 187 Stunden mit Vollkraft dampfen und während dieser Zeit 2618 Meilen zurücklegen. Der Kohlenconsum des TEGETTHOFF wurde bisher noch nicht genügend bestimmt, doch kann man denselben wohl — ohne einen großen Fehler zu begehen — mit 1·25 *kg* pro Zeit- und Arbeitseinheit annehmen und daraus die von diesem Schiffe mit dessen Maximalkohlenvorrathe von 720 Tonnen durchfahrbare Zeit und Strecke bei Vernachlässigung des durch den Betrieb der Kombüsen und Hilfsmaschinen veranlassten Mehrverbrauches mit 110 Stunden, respective 1540 Meilen berechnen. Aus den mitgetheilten Probefahrtsresultaten lässt sich mit ziemlicher Sicherheit auf die für eine Fahrt von 10 Knoten erforderliche Arbeitsleistung schließen; dieselbe dürfte für NELSON 2000, für TEGETTHOFF 1500 Pferdekraft und demnach die mit dieser Geschwindigkeit durchfahrbare Strecke für das erste Schiff 6100, für das zweite 3840 Meilen betragen.

Die Überlegenheit des englischen Schiffes in dieser Richtung wird durch dessen relativ große Segelfläche (2300□m gegen 1350□m des TEGETTHOFF) noch erhöht, welche es befähigen soll, durch beliebige Zeit ohne Inanspruchnahme seines Brennstoffvorrathes zu kreuzen; doch scheint man in englischen Fachkreisen diesbezüglich nicht gerade große Hoffnungen zu hegen [1]).

Ein besonderes Interesse bietet ein Vergleich der Gewichtsvertheilung beider Schiffe, namentlich in Bezug auf den von den Schiffskörpern beanspruchten Gewichtsantheil. In der nachstehenden Zusammenstellung sind die einzelnen Gruppengewichte in Tonnen angeführt und der von denselben repräsentierte Procentsatz des totalen Schiffsgewichtes in Klammern beigefügt.

	NELSON		TEGETTHOFF	
Schiffskörper mit fixer Einrichtung	3065	(37·0)	2500	(31·3)
Panzer (Deckpanzer und Holzrücklage inbegriffen)	1747	(21·1)	2550	(31·8)
Artillerie	541	(6·6)	460	(5·7)
Maschinen, Kessel und Zubehör	1046	(12·6)	1160	(14·5)
Ganzer Kohlenvorrath	1220	(14·9)	720	(9·0)
Ausrüstung, Takelage, Lebensmittel etc.	643	(7·8)	620	(7·7)
Totales Schiffsgewicht	8262 T.		8010 T.	

Der Schiffskörper des NELSON ist demnach relativ um nahezu ein Fünftel schwerer als jener des TEGETTHOFF. Die Differenz lässt sich durch die größere Anzahl der wasserdichten Abtheilungen (99 gegen 77 des anderen Schiffes) und durch das Gewicht der über der Außenhaut angebrachten Holzfütterung und Zinkverhäutung nur zum kleineren Theile erklären, während die Hauptursache wohl in der außergewöhnlich leichten Bauart TEGETTHOFFS zu suchen sein wird. Dass diese Eigenschaft nicht mit Preisgebung einer allen Anforderungen genügeleistenden Festigkeit erkauft wurde, hat eine diesbezügliche, eingehend und gewissenhaft ausgeführte Rechnung ergeben. Mittels derselben wurde — unter der Annahme, dass das Schiff auf dem Kamme einer 87 *m* langen und 5·70 *m* hohen Welle schwimme — die Maximalbeanspruchung des Materiales = 5 *kg* pro 1 □*mm* gefunden, was einer nahezu siebenfachen Sicherheit entspricht [2]).

Wie Mr. Barnaby in seinem Vortrage erwähnte, ist der NELSON von zweierlei Gesichtspunkten aus zu betrachten, nämlich einerseits als Panzerschiff, welches fähig sein soll, anderen Panzerschiffen entgegen zu treten, andererseits als Kreuzer. Es muss vorausgesetzt werden, dass ein Constructeur vom Range Mr. Barnabys das bestmöglichste Compromiss zwischen den so verschieden gearteten Schiffsclassen gefunden hat; es lässt sich jedoch auch nicht verkennen, dass NELSON naturgemäß weder in seiner Eigenschaft als Schlachtschiff noch in der andern als Kreuzer einem modernen Schiffe von reinem Typ gleichwertig sein kann.

Bei der räumlichen Beschränktheit der Aufgaben, welche unserer Marine zufallen, ist es nicht nothwendig, an TEGETTHOFF bezüglich der Größe seines

[1]) „I am afraid, that Mr. Barnaby will be rather disappointed in that and that no usefull sailing ever will be got out of the NORTHAMPTON and NELSON.“ Bemerkung Adm. Spencer Robinsons in der dem Vortrage des Mr. Barnaby folgenden Discussion.

[2]) Die Materialbeanspruchung des englischen Panzerschiffes MINOTAUR beträgt unter denselben Verhältnissen 7·8 *kg* pro Quadratmillimeter, entspricht also vierfacher Sicherheit; Fairbairn und Rankine halten eine vier- bis fünffache Sicherheit für ausreichend.

Operationskreises übermäßige Anforderungen zu stellen, und es lässt sich daher im Vorhinein von diesem Schiffe dem NELSON gegenüber eine gewisse Überlegenheit nach anderer Richtung hin erwarten. Wir glauben gezeigt zu haben, dass diese Überlegenheit in Bezug auf Geschütz und Panzer wirklich existiert. Bedenkt man ferner, dass TEGETTHOFF einen Panzerschutz besitzt, welcher für die schwersten Geschütze NELSONS undurchdringlich ist, dass er Geschütze führt, welche den überdies nur partiellen Panzer des letztern selbst auf große Distanzen durchbohren, und dass er eine, wenn auch nur um Weniges größere Maximalgeschwindigkeit entwickeln kann, so gelangt man zum Schlusse, dass seine Inferiorität in der Actionsweite durch seine Überlegenheit in offensiver, insbesondere aber in defensiver Richtung mehr als compensiert erscheint.

P.

Die Reorganisation des Seeofficiers- und der Beamtencorps der französischen Marine.

Wir geben im Nachfolgenden die vollinhaltliche Übersetzung des vor kurzem im *„Journal de la Flotte“* publicierten Gesetzes über die Reorganisation des Seeofficiers- und der Beamtencorps der französischen Marine. Damit berichtigen wir die im Jahrgang 1879 (Seite 27, 92, 157) unserer *„Mittheilungen“* enthaltene ausführliche Darstellung der Organisation und Verwaltung der französischen Marine.

Capitel I.

Allgemeine Dispositionen.

Art. 1. Dieses Gesetz betrifft folgende Officiere und Beamten des Marinedepartements:

1. Seeofficiere.
2. Maschinenofficiere.
3. Officiere des Schiffbaucorps.
4. Officiere des Hydrographencorps.
5. Officiere des Commissariats.
6. Marineärztliche Officiere.
7. Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen, und
8. Beamte der Verwaltungs- und Geldgebarungscontrole der Marine und der Colonien.

Art. 2. Die Grade der militärischen Rangordnung des Seeofficiercorps entsprechen wie folgt den Graden der militärischen Rangordnung der Landarmee [1]).

Admiral = Marschall [2]); Viceadmiral = Feldmarschallieutenant (Generallieutenant); Contreadmiral = Generalmajor; Linienschiffscapitän = Oberst; Fregattencapitän = Oberstlieutenant; Linienschiffslieutenant = Hauptmann;

---

[1]) Eine Übersicht des Rangsverhältnisses der Officiere und Beamten der österreichischen, deutschen, italienischen, französischen, englischen und nordamerikanischen Marine folgt in einem der nächsten Hefte.

[2]) Der Rang eines Feldzeugmeisters fehlt in Frankreich.

Anmerk. des Übersetzers.

Linienschiffsfähnrich = Oberlieutenant (Premierlieutenant); Seecadet 1. Classe = Unterlieutenant (Secondlieutenant).

Der Seecadet 2. Classe hat keinen bestimmten militärischen Rang und ist nur durch Ministerialdecret angestellt.

Art. 3. Das Rangsverhältnis der im Artikel 1. von 2—6 angeführten Specialcorps zu der Rangsordnung im Seeofficierscorps wird wie folgt geregelt:

Die Generalinspectoren des Schiffsbaucorps, des Commissariats und des marineärztlichen Corps stehen im gleichen Range mit den Viceadmiralen.

Die Directoren des Schiffsbaucorps und des Hydrographencorps, die Marine-Generalcommissäre, die Directoren im marineärztlichen Corps und die Apothekerinspectoren haben mit den Contreadmiralen gleiches Rangsverhältnis.

Die Oberingenieure 1. Classe des Schiffbau- und des Hydrographencorps, die Obermaschinisten 1. Classe, die Marine-Obercommissäre, die Marine-Oberstabsärzte und Marine-Oberstabsapotheker rangieren mit den Linienschiffscapitäns.

Die Oberingenieure 2. Classe des Schiffbau- und des Hydrographencorps, die Obermaschinisten 2. Classe, die Marinecommissäre, die Marinestabsärzte und die Marinestabsapotheker halten Rang mit den Fregattencapitäns.

Die Ingenieure 1. Classe des Schiffbau- und des Hydrographencorps, die Maschinisten 1. Classe, die Commissariatsadjuncten 1. Classe, die Marineärzte 1. Classe und Marineapotheker 1. Classe sind den Linienschiffslieutenants gleichgestellt.

Die Ingenieure 2. Classe des Schiffbau- und des Hydrographencorps, die Maschinisten 2. Classe, die Commissariatsadjuncten 2. Classe, die Marineärzte 2. Classe und die Marineapotheker 2. Classe haben Linienschiffsfähnrichsrang.

Die Ingenieureleven des Schiffbau- und des Hydrographencorps, die Commissariatseleven, die marineärztlichen Eleven und die Apothekereleven haben mit den Seecadeten 1. Classe gleiches Rangsverhältnis.

Das Maximalalter, bis zu welchem die Officiere und Beamten der obenangeführten Corps im activen Dienste belassen werden dürfen, sowie die Pensionsbezüge, welch beide von nun an dem obcitierten Rangsverhältnisse zu entsprechen haben, sind durch das Gesetz vom 5. August 1879 geregelt.

Die Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen haben eine eigene Rangordnung, welche in keinem Verhältnisse mit derjenigen der anderen Corps steht u. z. ist dieselbe folgendermaßen gebildet:

Examinatoren — Professoren 1. Classe — Professoren 2. Classe — Professoren 3. Classe.

Die Beamten des Controlwesens haben ebenfalls eine Rangordnung, die in keinem Verhältnisse zu der Rangordnung der anderen Corps der Marine steht u. z. ist dieselbe wie folgt geregelt:

Director der Centralcontrole, Chefcontrolor, Controlor, Controlorsadjunct.

Diese Beamten werden bezüglich des Maximalalters, bis zu welchem sie im activen Dienste verbleiben können, und in Bezug auf ihre Pensionsansprüche folgendermaßen den Beamten des Commissariatscorps gleichgestellt:

Der Director der Centralcontrole dem Generalinspector; die Chefcontrolore den Marine-Generalcommissären; die Controlore den Marine-Obercommissären; die Controlorsadjuncten den Marinecommissären.

Art. 4. Die Grade und der Vorrang der verschiedenen Officiers- und Beamtencorps der Marine unter sich und im Verhältnisse zu den Officiers- und Beamtencorps der Landarmee sind durch besondere Decrete geregelt.

Das in diesem Gesetze gegebene Rangverhältnis berührt in keiner Weise weder die Generalrangordnung, noch die den Beamten des Schiffbaues, des Hydrographencorps, des Commissariats, dem marineärztlichen Corps und den Maschinenofficieren zufallenden, durch besondere Erlässe und Reglements geregelten Dienstesobliegenheiten. Das Commando muss sowohl zur See als auch in den Marinestationen am Lande in die Hand eines Mitgliedes des Seeofficierscorps gelegt werden.

Art. 5. Sämmtliche Beförderungen und Ernennungen der Officiere und Beamten der verschiedenen Corps der Marine werden im *Journal officiel* und im *Bulletin officiel de la Marine* veröffentlicht werden.

Die Rangs- und Eintheilungsliste der Marine bestimmt die Anciennetät der Officiere und Beamten eines jeden Corps. Das Dienstalter wird bei Avancements in der Tour nach dem Beförderungstage, bei Avancements, denen ein Examen voranzugehen hat, nach der Reihenfolge, welche aus den Prüfungsergebnissen resultiert, bestimmt.

Ein besonderer Erlass wird eine Liste derjenigen Schiffe enthalten, welche als nicht seegehende Schiffe betrachtet werden. Die auf diesen Schiffen zugebrachte Zeit darf daher nicht zu der zur Beförderung erforderlichen Einschiffungszeit zugezählt werden.

In gar keinem Corps der Marine dürfen ad-honores Grade ertheilt werden.

Art. 6. Die Officiere und Beamten der verschiedenen Corps der Marine dürfen unter folgenden Umständen über den Stand geführt werden:

1. Um eine besondere Dienstesstelle in Frankreich oder in den Colonien zu bekleiden;

2. um im Staatsrathe oder bei der Marine-Centralstelle mit der Wahrnehmung von Geschäften betraut zu werden;

3. um eine diplomatische Mission zu erfüllen;

4. in Zutheilung bei der Kriegsverwaltung.

Die in den vorgenannten Stellungen befindlichen Officiere und Beamten behalten das Recht befördert zu werden.

Sollten jedoch Officiere oder Beamte der Marine gegebenen Falls ermächtigt werden, in den Colonien Stellungen im Staatsdienste zu bekleiden, welche außerhalb des Ressorts der Marine liegen, und zur Annahme dieser Stellungen in das Verhältnis „über den Stand“ versetzt worden sein, so wird ihnen der Anspruch auf Beförderung nur für drei Jahre zugestanden.

Art. 7. Urlaube mit Carenz der Gebüren und gleichzeitiger Versetzung in das Verhältnis über den Stand können bewilligt werden:

1. Den Seeofficieren, um das Commando von Postdampfern oder Kauffahrteischiffen zu übernehmen;

2. den Marine-Ingenieuren, um sich an industriellen Unternehmungen zu betheiligen, welche den Schiff- oder Schiffsmaschinenbau zum Zwecke haben.

Ein besonderer Erlass wird sowohl die auf diese Urlaubsbewilligungen Bezug habenden Dispositionen, als auch die Verpflichtungen bestimmen, welchen sich die beurlaubten Officiere zu unterwerfen haben; dieser Erlass wird endlich auch die Stellung des Beurlaubten in der allgemeinen Rangs- und Beförderungsliste regeln.

Art. 8. Die Stellen derjenigen Officiere, welche entweder um in den Ruhestand versetzt zu werden, oder aus anderen Gründen aus dem Corps ausrangiert werden, ferner die Stellen der zeitlich Invaliden und derjenigen,

welche sich in einer der Stellungen befinden, die in Artikel 6 vorgesehen sind und daher über den Stand geführt werden, dürfen allsogleich besetzt werden.

Art. 9. Ein besonderer Erlass regelt sämmtliche Dispositionen bezüglich der in der Reserve befindlichen Officiere und Beamten der Marine, und derjenigen Officiere, welche, nachdem sie in den Ruhestand versetzt wurden, durch fünf Jahre zur Verfügung des Marineministers zu verbleiben haben. (Gesetz vom 5. August 1879).

Die Bestimmungen bezüglich der Dienstesverwendung bei der Marinereserve derjenigen verabschiedeten Officiere und Beamten der Marine, welche noch nicht das Alter erreicht haben, um zur Landwehr übersetzt zu werden, bilden gleichfalls den Gegenstand eines eigenen Erlasses.

Capitel II.

Seeofficierscorps.

Art. 10. Zu den Flaggenofficieren der Marine gehören:

Die Admirale, Viceadmirale und Contreadmirale.

Art. 11. Der Friedensstand der Admirale kann auf zwei, der Kriegsstand auf drei gebracht werden.

Art. 12. Die Viceadmirale und Contreadmirale bilden einen Stamm, welcher in zwei Sectionen getheilt wird.

Die erste Section umfasst die in Activität und die in Disponibilität befindlichen Vice- und Contreadmirale. Der Friedensstand dieser Section wird auf höchstens fünfzehn Viceadmirale und dreißig Contreadmirale festgesetzt.

Die zweite Section bildet sich aus den Flaggenofficieren in Reserve.

Die Viceadmirale werden mit dem erreichten fünfundsechzigsten und die Contreadmirale mit dem erreichten zweiundsechzigsten Jahre von der ersten in die zweite Section übersetzt.

Art. 13. Diejenigen Flaggenofficiere, welche wegen entsprechend nachgewiesener Zerrüttung der Gesundheit nicht mehr für den activen Dienst tauglich sind, können entweder dienstlich oder auf eigenes Verlangen von der ersten in die zweite Section übersetzt werden. Sobald die Gründe, welche die Versetzung eines Admirals aus der ersten in die zweite Section veranlasst haben, zu existieren aufhören, kann die Berufung derselben zum activen Dienste erfolgen. Die sowohl zur Übersetzung eines Flaggenofficiers aus der ersten in die zweite Section, als auch die zur Rückversetzung in die erste Section erforderlichen Nachweisungen sind durch einen Ministerialerlass geregelt.

Die erste Stelle, welche in der ersten Section der Flaggenofficiere frei wird, wird demjenigen Admiral der zweiten Section eingeräumt, welcher die entsprechenden Beweise beibringt, dass er zum activen Dienste wieder tauglich ist.

Art. 14. Die Admiralcharge darf einem Viceadmiralen nur dann verliehen werden, wenn er in letzterer Charge das Obercommando einer gegen den Feind operierenden Flottenabtheilung innegehabt, und in dieser Stellung eine besondere Kriegsthat vollbracht hat.

Die Ansprüche dieses Viceadmiralen werden den Gegenstand eines Berichtes bilden, den der Marineminister dem Präsidenten der Republik im Ministerrathe vorzulegen hat.

Dieser Bericht wird im *Bulletin des Lois* (Gesetzblatt) und im *Journal officiel* an der Spitze des Ernennungsdecretes inseriert werden.

Art. 15. Die Viceadmirale, welche der im vorgehenden Artikel erwähnten Bedingung entsprochen haben, jedoch nicht zum Admiral befördert wurden, können ohne Rücksicht auf ihr Alter, d. h. auch wenn sie das fünfundsechzigste Jahr überschritten haben, in der ersten Section der Flaggenofficiere belassen werden. Diese Officiere werden dann in der Admiralsliste als überzählig geführt. Das Decret, durch welches ein Viceadmiral die Berechtigung erlangt, in der ersten Section zu verbleiben, muss im Laufe der auf die geleisteten ausgezeichneten Dienste folgenden sechs Monate ausgestellt werden. Der Marineminister wird dem Präsidenten der Republik darüber detaillierten Bericht erstatten, und dieser Bericht, welcher die Anführung der Verdienste des Betreffenden zu enthalten hat, wird sammt dem erwähnten Decrete im *Bulletin des Lois* und im *Journal officiel* veröffentlicht.

Diejenigen Viceadmirale, welche den im Gesetze vom 22. März 1877 enthaltenen Bedingungen entsprechen, werden auch ohne Rücksicht auf ihr Alter in der ersten Section der Flaggenofficiere weitergeführt.

Art. 16. In der ersten Section werden ferner bis zu ihrer Heimkehr und Ausschiffung diejenigen Flaggenofficiere belassen, die, während sie sich als Commandanten von Flottenabtheilungen im Auslande befinden, das im Art. 12 erwähnte Maximalalter erreichen.

Diejenigen Flaggenofficiere, welche als Gouverneure in den Colonien stationiert sind, werden, wenn sie das vorgeschriebene Maximalalter erreichen, von der ersten in die zweite Section versetzt, können jedoch trotzdem auf ihren Posten belassen werden.

Die Flaggenofficiere werden nur auf eigenes Verlangen in den Ruhestand versetzt.

Art. 17. In Friedenszeiten werden die den Flaggenofficieren zugewiesenen Dienstesposten nur von solchen Officieren besetzt, welche sich in der ersten Section befinden. Diejenigen Viceadmirale, welche den Ausführungen des Art. 15 gemäß in der ersten Section belassen wurden, dürfen, nachdem sie das 70. Jahr erreicht haben, nur in Kriegszeiten mit irgend einem Dienstesposten betraut werden.

In Kriegszeiten können die Flaggenofficiere der zweiten Section zum activen Dienste berufen werden.

Art. 18. Das Gesetz vom 19. Mai 1834, welches die Rechtsverhältnisse der Officiere regelt, hat, bis auf die Ausführungen betreffend die Versetzung auf Wartegebür wegen zeitlicher Dienstuntauglichkeit, auch für die Flaggenofficiere der ersten und zweiten Section Giltigkeit.

Art. 19. Wenn wegen Ernennungen infolge von ausgezeichneten Kriegsthaten der durch dieses Gesetz vorgeschriebene Stand der Flaggenofficiere überschritten wird, so hat die Reduction des Standes bei den Admiralen durch Aussterben, und bei den Vice- und Contreadmiralen durch eine Beförderung für je zwei Abgänge zu geschehen.

Art. 20. Die Ernennung zum Contre- oder Viceadmiral erfolgt nur außer der Tour, d. h. nach Auswahl.

Art. 21. Um zum Viceadmiral befördert werden zu können, muss der Contreadmiral durch zwei Jahre entweder das selbständige Commando einer Schiffsdivision inne gehabt oder als zweiter im Commando einer Flotte oder einer Escadre functioniert haben.

Die als Stabs-Chef zugebrachte Einschiffung wird dem Contreadmiral als Zeit im Commando gerechnet.

Art. 22. Kein Linienschiffscapitän kann eher zum Contreadmiral befördert werden, bevor er in seiner Charge nicht wenigstens drei Jahre das Commando eines in Dienst gestellten seegehenden Schiffes geführt hat.

Die vom Linienschiffscapitän als Stabs-Chef einer Escadre zugebrachte Einschiffung wird ihm als Zeit im Commando eingerechnet.

Art. 23. Der Stand der Linienschiffscapitäns wird auf 110 festgesetzt.

Art. 24. Wenn infolge von Beförderungen wegen besonderen Waffenthaten der vorgeschriebene Stand der Linienschiffscapitäns überschritten werden sollte, so ist die Reduction dadurch zu bewerkstelligen, dass für je zwei Abgänge eine Ernennung zu erfolgen hat.

Art. 25. Die Beförderung zum Linienschiffscapitän findet nur nach der Auswahl statt.

Art. 26. Um zum Linienschiffscapitän befördert zu werden, muss der Fregattencapitän entweder drei Einschiffungsjahre in der Charge haben, von denen er wenigstens eines als Commandant eines in Dienst gestellten seegehenden Schiffes zugebracht haben muss, oder vier Jahre seine Charge innegehabt haben und davon zwei Jahre Commandant eines in Dienst gestellten seegehenden Schiffes gewesen sein.

Art. 27. Der Stand der Fregattencapitäns wird auf 220 festgesetzt.

Art. 28. Die Besetzung der in der Fregattencapitäns-Charge freiwerdenden Stellen erfolgt zur Hälfte nach dem Dienstalter und zur Hälfte nach Auswahl.

Art. 29. Kein Linienschiffslieutenant kann eher zum Fregattencapitän befördert werden, bevor er in seiner Charge nicht vier Einschiffungsjahre zählt.

Art. 30. Wenn es in Kriegszeiten die Umstände erheischen sollten, den reglementmäßigen Stand der Fregattencapitäns zu erhöhen, so erfolgt nachher die Reduction derart, dass auf je drei Aperturen zwei Beförderungen stattfinden.

Art. 31. Der Stand der activ dienenden Linienschiffslieutenants wird in zwei Classen getheilt.

Der Gesammtstand beträgt 700, davon ist die Hälfte 1. Classe.

Art. 32. Specielle Anstellungen im Landdienste können denjenigen Schiffslieutenants 1. Classe permanent zugewiesen werden, welche darum ansuchen. Diese Officiere bilden einen eigenen Stamm, der den Namen „Officiere in Localanstellungen“ führt.

Der Stand der Linienschiffslieutenants in Localanstellungen wird auf 25 festgesetzt.

Die Officiere in Localanstellung müssen auf das Avancement mit den activen Linienschiffslieutenants Verzicht leisten.

Alle anderen Dispositionen bezüglich der Officiere in Localanstellung werden durch ein besonderes Decret des Staatsoberhauptes geregelt werden.

Art. 33. Die vacanten Stellen in der Linienschiffslieutenants-Charge werden den Linienschiffsfähnrichen ertheilt u. zw. zwei Drittel nach dem Dienstalter und ein Drittel nach Auswahl.

Art. 34. Um die Linienschiffslieutenants-Charge beanspruchen zu können, muss der Linienschiffsfähnrich wenigstens zwei Jahre in seiner Charge auf einem Schiffe des Staates gedient haben.

Art. 35. Die Vorrückung in die 1. Classe der Linienschiffslieutenants erfolgt in der Anciennetät auf ministerielle Anordnung u. zw. mit dem Tage, an welchem sich die Apertur ergibt.

Art. 36. Wenn in Kriegszeiten der Stand der Linienschiffslieutenants erhöht worden sein sollte, so muss die Reduction auf den vorgeschriebenen Stand derart vor sich gehen, dass von je drei freien Stellen zwei besetzt werden.

Art. 37. Der Stand der Linienschiffsfähnriche wird mit 420 systemisiert.

Art. 38. Sollte sich die vorgenannte Zahl der Linienschiffsfähnriche als für die Bedürfnisse des Seedienstes zu gering erweisen, so kann eine Anzahl Kauffahrteicapitäns weiter Fahrt zu Auxiliar-Linienschiffsfähnrichen ernannt werden. Diese Auxiliarofficiere dürfen in keinem Falle zum Dienst am Lande herangezogen werden.

Art. 39. Um Anspruch auf die Beförderung zum Linienschiffsfähnrich zu erlangen, muss man zwei Einschiffungsjahre zählen u. zw. entweder als Seecadet 1. Classe, als Auxiliar-Linienschiffsfähnrich oder als Oberbootsmann, Obersteuermann, Obergeschütz- oder Waffenmeister. Die Unterofficiere (Oberdeckofficiere) müssen ihre Befähigung durch eine Prüfung aus der Theorie der Navigation und der Seemannschaft darthun.

Zwei Drittel der vacanten Linienschiffsfähnrichstellen werden für die Seecadetten 1. Classe reserviert, das andere Drittel bleibt den vorgenannten Auxiliar- beziehungsweise Unterofficieren (Oberdeckofficieren) vorbehalten; sollten sich jedoch von den letztgenannten Chargen keine Bewerber melden, so werden die freien Stellen durch Seecadetten 1. Classe besetzt.

Diejenigen Hörer der polytechnischen Schule, welche nach Vollendung der Studien in die Marine als Seecadetten 1. Classe eintreten, müssen sich nach der zweijährigen Einschiffung derjenigen Prüfung unterziehen, welche auch die Seecadetten 2. Classe ablegen müssen, um in die 1. Classe vorzurücken.

Die Beförderung der Seecadetten 1. Classe zu Linienschiffsfähnrichen erfolgt in der Regel, besondere Auszeichnungen oder Waffenthaten ausgenommen, nach dem Dienstalter.

Art. 40. Die in den verschiedenen Chargen der Marine erforderliche Dienstzeit, um Anspruch auf das Avancement außer der Tour zu haben, kann in Kriegszeiten auf die Hälfte herabgesetzt werden.

Sämmtliche Anordnungen, welche auf die Beförderung nach dem Dienstalter Bezug haben, gelten sowohl in Kriegs- als auch in Friedenszeiten.

Von den vorgenannten Regeln darf nur für besondere, entsprechend documentierte Verdienste Umgang genommen werden. Das Beförderungspatent wird die detaillierte Aufzeichnung der vollbrachten That oder der erworbenen Verdienste enthalten, und ohne Verzug im *Bulletin officiel* und im *Journal officiel* publiciert werden.

Art. 41. Der Stand der Seecadetten 1. Classe wird auf 180 festgesetzt.

Art. 42. Um zum Seecadetten 1. Classe ernannt zu werden, muss man entweder ein Jahr als Seecadet 2. Classe auf einem seegehenden Schiffe der Flotte gedient haben, oder das Schlusszeugnis der polytechnischen Schule beibringen, welches den Bewerber für den öffentlichen Staatsdienst als tauglich erklärt.

Die Seecadetten 2. Classe müssen sich, bevor sie in die 1. Classe vorrücken, einer öffentlichen Prüfung unterziehen, deren Programm durch einen Ministerialerlass festgesetzt werden wird.

Für die absolvierten Hörer der polytechnischen Schule werden jährlich vier Seecadettenposten 1. Classe reserviert.

Art. 43. Diejenigen Seecadetten 2. Classe, welche das vorerwähnte Examen nicht bestehen, können sich nach Verlauf von sechs Monaten zur Wiederholung desselben melden.

Wenn sie bei diesem zweiten Examen das Zeugnis der Reife erlangen, so rücken sie mit dem Tage desselben in die 1. Classe vor.

Diejenigen Seecadetten 2. Classe, welche auch die Wiederholungsprüfung ohne Erfolg ablegen, werden aus dem Dienste entlassen.

Art. 44. Die Seecadetten 2. Classe können auch auf Antrag einer Untersuchungscommission entweder wegen schlechter Conduite oder anderer schwerer Dienstvergehen aus dem Dienste entlassen werden.

Art. 45. Um zum Seecadetten 2. Classe ernannt zu werden, muss man den zweijährigen Curs an der Marineakademie absolviert und die Austrittsprüfung mit Erfolg abgelegt haben.

Die Aufnahmsbedingungen für die Marineakademie werden mit Ministerialerlass publiciert werden.

Capitel III.

Maschinenofficiere.

Art. 46. Die Aufgabe der Maschinenofficiere der Marine besteht darin, den Maschinendienst an Bord der in Dienst gestellten und der in Reserve befindlichen Schiffe zu leiten. Es obliegt ihnen ferner auch unter der Leitung von Seeofficieren an der Instruction des Maschinenpersonales der Flotte theilzunehmen.

Sämmtliche auf die Verwendung der Maschinenofficiere und auf die ihnen zukommenden Dienstesverrichtungen bezughabenden Vorschriften werden reglementmässig vom Marineministerium herausgegeben.

Art. 47. Der Friedensstand der Maschinenofficiere ist wie folgt fixiert:

Obermaschinisten (Obermaschineningenieure)	1. Classe	3
	2. „	6
Maschinisten (Maschineningenieure)	1. „	45
	2. „	80

Die Besetzung der aus dieser Standeserhöhung sich ergebenden vacanten Posten hat je nach den Erfordernissen des Dienstes innerhalb eines Zeitraumes von höchstens fünf Jahren nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes zu geschehen.

Art. 48. Wenn in Kriegszeiten der Stand der Maschinenofficiere erhöht werden sollte, so erfolgt nachher die Reduction desselben in der Weise, dass in jeder Charge für je zwei Abgänge nur eine Beförderung stattfindet.

Art. 49. Die vacanten Posten der Obermaschinisten 1. Classe werden nur nach Auswahl unter denjenigen Obermaschinisten 2. Classe, welche bereits vier Jahre in der Charge gedient haben, besetzt.

Die vacanten Obermaschinistenstellen 2. Classe werden den Maschinisten 1. Classe zur Hälfte nach dem Dienstalter und zur Hälfte nach der Auswahl verliehen.

Um Anspruch auf die Beförderung zum Obermaschinisten 2. Classe zu erlangen, muss der Maschinist 1. Classe wenigstens vier Jahre in dieser Charge, und davon zwei Jahre auf den Schiffen der Flotte zugebracht haben.

Das Avancement zum Maschinisten 1. Classe erfolgt zu zwei Drittel außer der Tour und zu einem Drittel in der Tour.

Um Maschinist 1. Classe zu werden, muss man wenigstens zwei Jahre als Maschinist 2. Classe auf den Schiffen der Flotte gedient haben.

Die Beförderung zum Maschinisten 2. Classe geschieht nur nach Auswahl. Die Bewerber müssen drei Einschiffungsjahre als Obermaschinenwärter zählen, und ein Befähigungszeugnis beibringen, welches ihre Tauglichkeit zu schriftlichen Arbeiten zu beweisen hat, wenn sie nicht bereits die Lehrbefähigung dargelegt haben sollten.

Capitel IV.

Schiffbaucorps.

Art. 50. Dem Schiffbaucorps obliegt der Bau, die Ausbesserung und die Erhaltung des schwimmenden Flottenmateriales. Es ist ferner mit der Überwachung der von Seite der Marine an Private vergebenen Arbeiten betraut.

Die Detailinstructionen für die Angehörigen dieses Corps werden auf Vorschlag des Marineministers vom Präsidenten der Republik sanctioniert.

Art. 51. Die Officiere des Schiffbaucorps müssen je nach den Erfordernissen des Dienstes sowohl zur See, als auch in den Colonien Dienste leisten.

Art. 52. Der Stand der Officiere des Schiffbaucorps beträgt:

Generalinspector	1
Schiffbaudirectoren	10
Schiffbau-Oberingenieure 1. Classe	22
" " 2. "	23
Schiffbauingenieure 1. Classe	31
" 2. "	31
" 3. "	12

Schiffbauingenieur-Eleven (nach Bedarf).

Art. 53. Die Officiere des Schiffbaucorps recrutieren sich aus den Ingenieureleven und aus den Meistern und Obermeistern des Schiffbaues.

Die Ingenieureleven gehen aus den polytechnischen Schulen hervor; sie müssen das Zeugnis beibringen, dass sie an der genannten Schule für den öffentlichen Staatsdienst reif erklärt wurden. Wenn in einem Jahre mehrere Eleven in die Marine eintreten, so behalten sie die Reihenfolge, die sich aus der Schlussprüfung an der polytechnischen Schule ergeben hat, bei.

Art. 54. Der Generalinspector wird aus den Schiffbaudirectoren, welche wenigstens drei Jahre in ihrer Charge zugebracht haben, gewählt.

Die Schiffbaudirectoren werden aus den Schiffbau-Oberingenieuren 1. Classe gewählt, welche mindestens drei Jahre ihre Charge inne haben.

Die Schiffbauingenieure 1. Classe werden aus denjenigen Schiffbau-Oberingenieuren gewählt, welche wenigstens drei Jahre in ihrer Charge gedient haben.

Die vacanten Stellen der Schiffbau-Oberingenieure 2. Classe werden zur Hälfte nach Auswahl und zur Hälfte nach dem Dienstalter besezt.

Zum Oberingenieur 2. Classe kann nur derjenige Schiffbauingenieur 1. Classe vorrücken, der mindestens vier Jahre seine Charge innegehabt hat.

Zum Schiffbauingenieur 2. Classe erfolgt das Avancement nur nach dem Dienstesalter. Um Schiffbauingenieur 2. Classe zu werden, muss man zwei Jahre als Schiffbauingenieur 3. Classe gedient haben.

Der Übergang aus der 2. in die 1. Classe erfolgt nach dem Dienstalter und auf ministerielle Anordnung mit dem Tage der sich ergebenden Apertur.

Zu Schiffbauingenieuren 3. Classe werden je nach den sich ergebenden freien Stellen diejenigen Schiffbaueleven ernannt, welche den höheren Schiffbaucurs gehört, und durch eine öffentliche Prüfung ihre Eignung dargelegt haben. Die Eleven rücken nach der sich aus der genannten Prüfung ergebenden Reihenfolge in die höhere Charge vor.

Ein Sechstel der freien Schiffbauingenieurstellen 3. Classe wird für diejenigen Meister und Obermeister des Schiffbaucorps vorbehalten, welche mindestens ein Jahr in ihrer Charge gedient und durch ein öffentliches Examen ihre Befähigung bewiesen haben.

Sollten sich keine Bewerber aus dem Meisterstande finden, so werden die vacanten Ingenieurposten durch Schiffbaueleven besetzt.

Wenn die jährlichen Ausschreibungen, durch welche die Meister und Obermeister aufgefordert werden, sich zum Übertritt in das Ingenieurcorps zu melden, ohne Erfolg bleiben, und die zur Beförderung qualificierten Ingenieureleven zur Besetzung der vacanten Posten nicht ausreichen, so können Obermeister, beziehungsweise Meister mit der Wahrnehmung der Geschäfte eines Ingenieurs betraut werden. Die Zahl derselben ist nach den Erfordernissen des Dienstes zu bemessen.

Art. 55. Die Dienstesobliegenheit des Generalinspectors und der Ingenieure, die Reihenfolge, nach welcher die Ingenieure für den Dienst zur See und in den Colonien bestimmt werden, und die Statuten des höheren Schiffbaucurses sind durch besondere Ministerialerlässe und Reglements geregelt.

Capitel V.

Hydrographencorps.

Art. 56. Dem Hydrographencorps obliegen die hydrographischen Aufnahmen, ferner die Construction und Revision der Seekarten.

Sie betheiligen sich auch im Vereine mit den zu diesen Zwecken bestimmten Seeofficieren an der Zusammenstellung der Segelhandbücher und sämmtlichen für die Navigation nöthigen Behelfen.

Die Dienstesobliegenheiten dieses Corps werden durch ein Decret des Präsidenten der Republik geregelt.

Art. 57. Die Officiere des Hydrographencorps sind dem Depôt der Karten und Pläne zugetheilt.

Sie können auch den Schiffsdivisionen oder Marinestationen im Auslande zugetheilt oder auf den zu wissenschaftlichen oder hydrographischen Missionen in Dienst gestellten Schiffen eingeschifft werden.

Art. 58. Der Stand des Hydrographencorps wird wie folgt festgesetzt:

Director des hydrographischen Wesens............1
Chefhydrographen 1. Classe.....................4
Chefhydrographen 2. Classe.....................4
Hydrographen..................................6
Unterhydrographen.............................2
Hydrographeneleven (nach Bedarf).

Die Hydrographen sind in 2 Classen getheilt, davon sind drei in der 1. Classe.

Art. 59. Die Officiere des Hydrographencorps recrutieren sich aus den Hydrographeneleven. Die Hydrographeneleven gehen aus der polytechnischen

Schule hervor u. z. werden nur solche Abiturienten zugelassen, welche für den öffentlichen Staatsdienst reif erklärt wurden. Die Aufnahme in die Marine geschieht je nach Bedarf und wird unter den sich meldenden Candidaten nach der aus der Schlussprüfung sich ergebenden Reihenfolge vorgenommen.

Art. 60. Der Director des Hydrographenwesens wird aus denjenigen Chefhydrographen 1. Classe gewählt, welche mindestens drei Jahre in ihrer Charge gedient haben.

Die Chefhydrographen 1. Classe werden aus jenen Chefhydrographen 2. Classe gewählt, welche ihre Charge mindestens drei Jahre inne haben.

Die Beförderung zum Chefhydrographen 2. Classe erfolgt zur Hälfte nach Auswahl und zur Hälfte nach dem Dienstalter.

Diejenigen Hydrographen, welche auf eine Chefhydrographenstelle 2. Classe aspirieren, müssen ihre Charge wenigstens vier Jahre bekleiden, und in diesem Zeitraume einer hydrographischen Mission zur See zugetheilt gewesen sein.

Zum Hydrographen 2. Classe geschieht die Beförderung nur nach dem Dienstalter.

Kein Unterhydrograph kann auf die Stelle eines Hydrographen 2. Classe Anspruch machen, bevor er nicht mindestens zwei Jahre in der Charge zugebracht hat, und bevor er nicht einer hydrographischen Mission zur See in der Dauer von mindestens einem Jahre zugetheilt war.

Der Übergang aus der 2. in die 1. Classe der Hydrographen erfolgt auf ministerielle Anordnung nach dem Dienstalter mit dem Tage der sich ergebenden Vacanz.

Zu Unterhydrographen werden je nach den sich ergebenden Aperturen diejenigen Hydrographeneleven ernannt, welche nach zweijährigem Studium am Depôt der Karten und Pläne ein Examen mit Erfolg abgelegt haben, dessen Umfang durch einen Ministerialerlass bestimmt werden wird.

Art. 61. Das Depôt der Karten und Pläne der Marine ist unter die Befehle eines Flaggenofficieres gestellt, welcher den Titel General-Director des Depôts der Karten und Pläne führt und gleichzeitig Präsident des hydrographischen Comités ist.

Diesem Flaggenofficier sind sowohl sämmtliche Beamte des Hydrographencorps als auch die dem Kartendepôt zugetheilten Seeofficiere untergeordnet.

Sämmtliche Anordnungen betreffs der Organisation, des inneren Dienstes, der Verwaltung und Rechnungslegung des Depôts der Karten und Pläne der Marine werden im Verordnungswege vom Marineminister erlassen.

Capitel VI.

Commissariatscorps der Marine und der Colonien.

Art. 62. Die Officiere des Commissariats der Marine und der Colonien bilden ein Militärverwaltungscorps, welches aus einem einzigen Stamm gebildet ist, dem der Verwaltungsdienst in den Kriegshäfen, Seebezirken, in Algier, den Colonien und endlich an Bord der Kriegsschiffe obliegt.

Die Dienstesobliegenheiten sowohl zu Wasser und zu Lande, als auch die Betheiligung der Officiere des Commissariats an den Einschiffungen und an dem Dienst in den Colonien werden durch ministerielle Erlässe oder Reglements geregelt.

Art. 63. Der Stand der Officiere des Commissariatscorps der Marine und der Colonien wird wie folgt zusammengesetzt:

Generalinspector		1
Marine-Generalcommissäre		10
Marine-Obercommissäre		34
Marine-Commissäre		72
Marine-Commissariatsadjuncten	1. Classe	125
	2. „	125
	3. „	180

Marine-Commissariatseleven (nach Bedarf).

Art. 64. Der vorgenannte Stamm wird dadurch gebildet werden, dass die bisher getrennt gewesenen Commissariatscorps des Mutterlandes und der Colonien nach dem Inkrafttreten dieses Gesetzes in ein Corps zusammengezogen werden. Diejenigen Officiere des gegenwärtigen Commissariatscorps der Colonien, welche nach der erfolgten Zusammenziehung der beiden Corps als überzählig resultieren, werden à la suite des Corps geführt werden; ihre definitive Eintheilung erfolgt nach Maßgabe der sich ergebenden Vacanzen in den verschiedenen Chargen im Verhältnisse von einer Stelle für je zwei Aperturen.

Art. 65. Das Commissariatscorps der Marine und der Colonien recrutiert sich aus folgenden Elementen:

1. aus den Commissariatseleven,
2. „ „ Linienschiffsfähnrichen und
3. „ „ Unterbeamten des Commissariatscorps, dem Verwaltungspersonale, der Baudirectionen und dem Personale der Materialverwalter.

Art. 66. Die Charge des Generalinspectors des Commissariats wird nur außer der Tour, d. h. nach Auswahl verliehen. Der Marine-Generalcommissär muss, um gewählt werden zu können, wenigstens drei Jahre in seiner Charge zugebracht haben.

Die Beförderung zum Marine-Generalcommissär findet ebenfalls nach der Auswahl statt. Kein Marine-Obercommissär kann befördert werden, bevor er nicht drei Jahre seine Charge inne hat.

Die Beförderung zum Marine-Obercommissär findet nur nach der Auswahl unter denjenigen Marine-Commissären statt, welche bereits drei Jahre in der Charge gedient haben.

Die vacanten Marine-Commissärsstellen werden zur Hälfte außer der Tour und zur anderen Hälfte nach der Anciennetät besetzt.

Kein Commissariatsadjunct kann auf die Beförderung Anspruch machen, bevor er nicht in der Commissariatsadjunctencharge 1. und 2. Classe vier Jahre gedient hat, und bevor er nicht zwei Einschiffungsjahre als Commissariatsadjunct (1. 2. oder 3. Classe) oder zwei Dienstjahre in den Colonien zugebracht hat.

Das Avancement zum Marine-Commissariatsadjuncten 2. Classe erfolgt zur Hälfte nach Auswahl und zur Hälfte nach dem Dienstalter.

Diejenigen Marine-Commissariatsadjuncten 3. Classe, welche auf die Beförderung aspirieren, müssen drei Jahre in ihrer Charge gedient haben, u. z. ein Jahr davon eingeschifft oder in den Colonien.

Das Vorrücken von der 2. in die 1. Classe der Commissariatsadjuncten geschieht nach der Anciennetät u. z. auf ministerielle Anordnung, mit dem Tage der sich ergebenden Vacanzen.

Art. 67. Die Marine-Commissariatsadjunctencharge wird denjenigen Marine-Commissariatseleven verliehen, welche, nachdem sie den zweijährigen Verwaltungscurs gehört, ein befriedigendes Examen abgelegt haben. Die Modalitäten dieser Prüfung werden vom Marineminister bestimmt.

Acht Marine-Commissariatsadjunctenstellen 3. Classe werden alljährlich für folgende Bewerber reserviert:

Zwei Stellen für Linienschiffsfähnriche, welche sich zum Übertritt melden. Die Wahl unter den sich Meldenden bleibt dem Marineminister überlassen.

Sechs Stellen für die im Art. 65 sub 3. erwähnten Unterbeamten, welche drei Jahre die Stelle eines Schreibers innegehabt, und der vorgeschriebenen Aufnahmsprüfung genüge geleistet haben.

Diese Stellen werden für die genannten Zweige jährlich reserviert, sie können jedoch nicht, im Falle sie ein Jahr nicht zur Besetzung gelangen, auf ein anderes Jahr übertragen werden.

Die Linienschiffsfähnriche und Unterbeamten, welche zu Marine-Commissariatsadjuncten 3. Classe ernannt werden, nehmen mit dem Tage ihrer Ernennung den Rang im Commissariatscorps ein.

Der Marineminister bestimmt sowohl die Zeit, während welcher die zu Commissariatsadjuncten ernannten Linienschiffsfähnriche den Verwaltungscurs zu hören haben, als auch die Modalitäten der Prüfung, welche sie nachher ablegen müssen, um für das Avancement zu den höheren Stellen befähigt zu sein.

Sollte sich in einem Jahre nicht die genügende Zahl von Linienschiffsfähnrichen und Unterbeamten zum Übertritt melden, so werden die Vacanzen durch entsprechend qualificierte Commissariatseleven besetzt.

Art. 68. Die Commissariatseleven werden mittels Decret angestellt.

Um zum Commissariatseleven ernannt zu werden, muss man:

1. höchstens 25 Jahre alt,
2. für den Militärdienst tauglich sein;
3. das Diplom eines absolvierten Hörers der Rechte besitzen, und
4. die vorgeschriebene Aufnahmsprüfung mit Erfolg abgelegt haben.

Diejenigen Candidaten, welche die Aufnahmsprüfung nicht bestehen, können dieselbe nach Jahresfrist wiederholen; wenn sie bei dieser Prüfung entsprechen, so geschieht ihre Eintheilung mit den Candidaten des betreffenden Jahrganges nach dem Prüfungsergebnisse.

Transitorische Dispositionen.

Art. 69. Für diejenigen Officiere des Commissariats, welche sich beim Inkrafttreten dieses Gesetzes in den folgenden Colonien im Dienste befinden, wird die Zeit ihres dortigen Aufenthaltes ohne Unterschied mit zwei Jahren gerechnet u. z. Senegal, Conchinchina, Mayotte und Nossi-Bé.

Diejenigen Officiere des Commissariats, welche sich in dem genannten Zeitraum in den andern Colonien befinden, werden noch durch zwei Jahre dort verweilen.

Capitel VII.

Sanitätscorps.

Art. 70. Dem Sanitätscorps der Marine fällt die Aufgabe zu, den ärztlichen und Apothekerdienst in den Kriegshäfen, in den Marineanstalten außer-

halb der Kriegshäfen, an Bord der Kriegsschiffe, in den Colonien und bei den Marinetruppen in Frankreich und den Colonien zu besorgen. Es obliegt demselben ferner auch der Unterricht in den ärztlichen Schulen der Marine.

Art. 71. Der Stand des Sanitätscorps der Marine wird wie folgt fixiert:

Generalinspector	1		
Directoren des Sanitätscorps	6	Apothekerinspectoren	1
Marine-Oberstabsärzte	24	Marine-Oberstabsapotheker	5
Marinestabsärzte	56	Marinestabsapotheker	8
Marineärzte 1. Classe	200	Marineapotheker 1. Classe	20
" 2. "	240	" 2. "	28
Marineärztliche Eleven	150	Marineapothekereleven	25

Ein vom Ministerium herausgegebenes Reglement bestimmt die Anzahl der Stabs- und Oberofficiere des Sanitätscorps, welche entweder permanent oder zeitlich mit der doppelten Aufgabe betraut werden, sowohl als Professoren in den marineärztlichen Schulen, als auch in den Marinehospitälern am Lande Dienste zu leisten.

Art. 72. Das Sanitätscorps der Marine recrutiert sich aus den marineärztlichen Eleven und aus den Apothekereleven, welche nach dem Ergebnisse der jährlich abzuhaltenden Concurrenzprüfungen dazu ernannt wurden, und aus denjenigen Auxiliarärzten und Apothekern 2. Classe, welche nach einem mit Erfolg abgelegten Examen zu Titularärzten, beziehungsweise Apothekern 2. Classe befördert wurden.

Die Bedingungen, welchen die Candidaten zu entsprechen haben, um zu den genannten Concurrenzprüfungen zugelassen zu werden, und die Gegenstände, aus welchen die Candidaten zu prüfen sind, werden den Gegenstand eines besonderen Erlasses bilden.

Art. 73. Der Generalinspector des Sanitätscorps wird aus den Directoren des Corps gewählt, welche mindestens drei Jahre ihre Charge inne haben.

Die Directoren des Sanitätscorps und der Apothekerinspector werden aus denjenigen Oberstabsärzten beziehungsweise Apothekern gewählt, welche wenigstens drei Jahre in ihrer Charge gedient haben.

Die Beförderung zum Marine-Oberstabsarzt und zum Marine-Oberstabsapotheker erfolgt nur nach der Auswahl; die zu wählenden Marinestabsärzte resp. Apotheker müssen ihre Charge wenigstens drei Jahre bekleiden.

Die Vacanzen, welche sich unter denjenigen Marine-Oberstabsärzten und Marine-Oberstabsapothekern ergeben, die mit dem Unterricht betraut waren, können nur von solchen Marinestabsärzten beziehungsweise Apothekern besetzt werden, welche sich ebenfalls dem Unterrichtswesen gewidmet haben. Hingegen haben die nicht zum Unterricht verwendeten Marinestabsärzte und Apotheker nur auf die Besetzung solcher Stellen Anspruch, die mit keiner Professur verbunden sind.

Das Avancement zum Marinestabsarzt resp. Apotheker geschieht zur Hälfte nach der Auswahl und zur Hälfte nach dem Dienstalter. Die Marineärzte und Apotheker 1. Classe müssen, bevor sie zur Beförderung gelangen können, vier Jahre in ihrer Charge zugebracht, und die für ihre Charge vorgeschriebene Einschiffungs- oder Dienstzeit in den Colonien zurückgelegt haben. Die Marineärzte 1. Classe haben ferners nachzuweisen, dass sie während ihrer Gesammtdienstzeit wenigstens drei Jahre entweder zur See oder in den Colonien verwendet wurden.

Sollten sich unter den an Stabsärzte oder Stabsapotheker verliehenen Lehrstühlen Vacanzen ergeben, so sind dieselben ausschließlich mit solchen Stabsärzten beziehungsweise Stabsapothekern zu besetzen, welche noch keine Professur inne haben; die genannten Officiere müssen jedoch die durch Ministerialerlass vorgeschriebene Lehramtsprüfung mit Erfolg abgelegt haben. Fallsweise können für die oberwähnten Posten auch solche Marineärzte 1. Classe gewählt werden, welche ihre Befähigung zum Lehrfache vorschriftsmäßig dargelegt haben.

Die Beförderung zum Marinearzt 1. beziehungsweise 2. Classe erfolgt auf Basis einer Concurrenzprüfung, deren Modalitäten vom Ministerium durch Reglement bekannt gegeben werden.

Die Marineärzte 2. Classe, welche sich zur erwähnten Concurrenzprüfung melden, müssen der vorgeschriebenen Einschiffungs- oder Dienstzeit in den Colonien genüge geleistet haben.

Die Candidaten für die Stelle eines Marinearztes 1. Classe müssen das Diplom eines Doctors der Medicin vorlegen.

Um Marinearzt 2. Classe zu werden, muss man drei Dienstjahre zählen; von diesen muss man wenigstens eines als marineärztlicher Eleve an Bord eines seegehenden Schiffes zugebracht haben. Sollte ein Bewerber jedoch noch nicht Auxiliararzt 2. Classe sein, so müssen wenigstens drei Jahre seit seinem Eintritt in das Marinesanitätscorps verflossen sein, bevor er um die in Rede stehende Stelle concurrieren darf.

Die Apotheker 1. und 2. Classe werden auf Basis einer Concurrenzprüfung ernannt. Das Programm und die Bedingungen, welche die Candidaten zu erfüllen haben, um zur Prüfung zugelassen zu werden, bestimmt ein Ministerialerlaß.

Die Apotheker 2. Classe müssen, bevor sie auf Beförderung Anspruch machen können, ihre Charge wenigstens drei Jahre inne, und während dieser Zeit die vorgeschriebene Dienstesperiode in den Colonien zugebracht haben.

Die Candidaten für eine Apothekerstelle 1. Classe müssen das Diplom eines Universitätsapothekers 1. Classe beibringen.

Die Auxiliarapotheker 2. Classe, welche für die definitive Anstellung concurieren, müssen drei Dienstjahre zählen; von diesen muss der Bewerber wenigstens eines als Apothekereleve entweder an Bord eines seegehenden Schiffes oder in der Colonie zugebracht haben. Die Apothekereleven werden drei Jahre nach ihrem Eintritt in das Marinesanitätscorps zur Beförderungs-Concurrenzprüfung zugelassen.

Art. 74. Sollten es die Erfordernisse des Dienstes erheischen, so kann eine Anzahl Doctoren und Apotheker als Auxiliarärzte 2. Classe, beziehungsweise Auxiliarapotheker 2. Classe aufgenommen werden.

Diese Auxiliarofficiere sind hauptsächlich für den Dienst in den Colonien bestimmt.

Ein besonderes Decret regelt sämmtliche Rechtsverhältnisse der Auxiliarärzte und Apotheker in Bezug auf Aufnahme, Beförderung, Gehaltsansprüche und nachherige Entlassung aus dem Dienste.

Marineärztliche Schulen.

Art. 76. Die Marineärzte und die Marineapotheker erhalten die ihnen für dieses Specialfach unumgänglich nöthige Ausbildung in den ärztlichen Schulen der Marine.

Das Unterrichtsprogramm und die sonstigen Modalitäten dieser Schulen werden durch ein im Ministerium redigiertes Reglement geregelt.

Oberster Sanitätsrath.

Art. 76. Ein oberster Sanitätsrath, mit dem Sitz bei der Centralstelle der Marine, wird unter dem Präsidium des Generalinspectors des Sanitätscorps gebildet.

Die Zusammensetzung und die Dienstesobliegenheiten dieses Rathes werden durch einen Ministerialerlass bestimmt werden.

Capitel VIII.

Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen.

Art. 77. Den Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen fällt die Aufgabe zu, an den vom Marineministerium errichteten Schulen für Capitäne langer Fahrt und für Schiffer auf Küstenfahrt den Unterricht zu ertheilen.

Die Examinatoren können auch mit Specialmissionen betraut werden.

Die Professoren können auch zu anderen als den oberwähnten, von der Marine abhängigen Schulen bestimmt werden; in solchen Fällen sind die betreffenden Professoren über den Stand zu führen.

Art. 78. Der Stand der Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen wird wie folgt festgesetzt:

Examinatoren			3
Professoren	1.	Classe	10
„	2.	„	8
„	3.	„	6

Art. 79. Das Corps der Examinatoren und Professoren der nautischen Schulen recrutiert sich auf Basis eines Concurrenzexamens, an welchem sowohl Seeofficiere als auch Capitäne langer Fahrt theilnehmen können. Letztere müssen wenigstens 30 Jahre alt sein, und mindestens zwei Jahre hindurch Schiffe langer Fahrt commandiert haben.

Das Programm und die weiteren Anordnungen bezüglich der Concurrenzprüfung werden durch einen Ministerialerlass geregelt werden.

Art. 80. Die Examinatoren werden aus denjenigen Professoren 1. Classe gewählt, welche in ihrer Charge durch mindestens drei Jahre im effectiven Dienste gestanden sind.

Die Beförderung zu Professoren 1. Classe geschieht zur Hälfte nach Auswahl und zur Hälfte nach dem Dienstalter.

Die Professoren 2. Classe müssen, bevor sie auf eine Beförderung Anspruch machen können, mindestens vier Jahre in ihrer Charge gedient haben.

Die Vorrückung aus der 3. in die 2. Classe erfolgt nach dem Dienstalter u. zw. auf ministerielle Anordnung und mit dem Tage der sich ergebenden Vacanzen.

Die Professoren 3. Classe werden, wie oben erwähnt, auf Basis des Ergebnisses eines Concurrenzexamens ernannt.

Capitel IX.

Controle des Verwaltungs- und Geldgebarungsdienstes der Marine und der Colonien.

Art. 81. Das Beamtencorps des Controlwesens für den Administrativ- und Geldgebarungsdienst der Marine und der Colonien ist mit der Überwachung sämmtlicher Geld- und Materialausgaben betraut, ferner hat es zu wachen, dass in allen Dienstzweigen der Marine und der Colonien sämmtliche Gesetze, Erlässe, Vorschriften, Reglements etc., welche zur Sicherstellung eines regelrechten Verwaltungsdienstes in Kraft bestehen, strengstens befolgt werden.

Die Details des Controldienstes werden durch Ministerialvorschriften und Erlässe festgesetzt werden.

Art. 82. Die Beamten des Controldienstes üben ihre Dienstesobliegenheiten sowohl an der Centralstelle zu Paris, als auch in den Kriegshäfen, in den Marineanstalten, welche sich außerhalb der Kriegshäfen befinden, in Algier und in den Colonien aus.

Die genannten Beamten können von Seite des Ministers zu was immer für Studium oder Mission ausgesandt werden, welche die Regelung der Geldgebarungs- und des Verwaltungsdienstes zum Zwecke hat.

Art 83. Der Stand der Controlsbeamten beläuft sich auf:

1 Director der Centralcontrole,
7 Chefcontrolore,
21 Controlore und
27 Controlorsadjuncten.

Art. 84. Das Beamtencorps des Controlwesens recrutiert sich aus:

Linienschiffslieutenants, Hauptleuten der Marineartillerie und Marineinfanterie, Schiffbauingenieuren und endlich aus Marine-Commissariatsadjuncten, welche mindestens vier Dienstjahre zählen.

Die Aufnahmsbedingung und das Programm des Concurrenzexamens werden durch einen Ministerialerlass geregelt werden.

Art. 85. Sämmtliche Stellen, vom Controlor aufwärts bis inclusive jener des Directors der Centralcontrole, werden nach Auswahl durch den Präsidenten der Republik verliehen. Bevor jedoch ein Beamter zur Beförderung vorgeschlagen werden darf, muss er seine Charge mindestens drei Jahre inne haben.

Die Controlorsadjunctenposten werden, wie bereits oben erwähnt, auf Basis des Ergebnisses der Concurrenzprüfung vergeben.

Art. 86. Sämmtliche Dispositionen, welche mit dem vorliegenden Gesetze nicht im Einklang sind, werden hiermit außer Kraft gesetzt. P. D.

Telephon-Indicator für Betriebsmaschinen, von H. Resio, Professor an der k. ital. Marineakademie. — (Die Figuren hiezu siehe auf Tafel XIII.) Im Jahrgang 1880, Seite 433 ff. unserer „*Mittheilungen*“ brachten wir die Beschreibung eines, von dem genannten Professor erdachten, höchst einfachen Apparates zur Messung der Torsionsbeanspruchung der Welle einer im Gang befindlichen Maschine mittels des Telephons. Zur Vornahme der Messungen

mit dem erwähnten Apparate sind jedoch zwei Beobachter erforderlich, und zwar einer, welcher bei dem Telephon horcht, das in ziemlicher Entfernung von der Maschine aufgestellt werden muss, damit der ausgesandte Schall nicht durch den Lärm derselben unhörbar gemacht werde, und ein zweiter, der ganz nahe der Maschinenwelle postiert sein muss, um eine der inducierten Spiralen so lange zu verschieben, bis das Telephon entweder verstummt ist oder einen Schall von minimaler Intensität hören lässt, und um dann aus der Größe der erfolgten Verschiebung die Torsionsbeanspruchung zu bestimmen. — Ferner ist zu bemerken, dass der in Rede stehende Apparat nur bei jenen Maschinen in Anwendung kommen kann, deren Welle eine beträchtliche Länge besitzt.

Herr Resio veröffentlicht in der *„Rivista marittima“* die Beschreibung einer neuen Anordnung seiner jetzt auf einem anderen Principe basierten Erfindung; der Apparat kann nunmehr für jede beliebige Maschine angewendet werden. Bei der neuen Anordnung ist nur ein Beobachter erforderlich, der in irgend einer Entfernung von der Maschine aufgestellt, mittels des Telephons nicht nur die Torsionsbeanspruchung der Welle messen, sondern auch die Winkelgeschwindigkeit oder die Anzahl der Umdrehungen in der Zeiteinheit und daraus die Arbeitsleistung der Maschine bestimmen kann.

Der Telephon-Indicator besteht aus zwei Theilen, die durch den elektrischen Strom mit einander in Verbindung stehen. Der eine Theil ist an der Betriebswelle der Maschine fest und bildet den Übermittlungsapparat, während der andere Theil, welcher je nach Wunsch an irgend einem Punkte, auf einem Schiffe z. B. auf der Commandobrücke, aufgestellt werden kann, den Empfangsapparat darstellt.

Das Princip, auf welchem die Construction des Telephon-Indicators beruht, kann wie folgt präcisiert werden:

In einem Stromkreise, welcher einen Elektromotor P (Fig. 4) und einen Stromunterbrecher H enthält, der imstande ist, einen Schall von sich zu geben, seien zwei identische Spiralen aa' eingeschaltet, von denen die eine rechts-, die andere linksgängig ist. Zwei andere, vollkommen gleiche Spiralen bb' seien in Bezug auf die Spiralen aa' in gleicher Weise angeordnet, und in einem secundären Stromkreise, der mit einem Telephon T versehen ist, hintereinander geschaltet. In diesem Falle werden die inducierten Ströme, welche in den Spiralen bb' erzeugt werden, von gleicher Stärke sein und in ihrer Intensität mit der Stärke des primären Stromes zu- und abnehmen, jedoch untereinander eine entgegengesetzte Richtung haben. Diese beiden Ströme werden sich so lange aufheben, als die Entfernungen der inducierten (d. h. secundären) Spiralen bb' von den inducierenden (d. h. primären) aa' gleich bleiben; werden diese Entfernungen jedoch ungleich, so lässt das Telephon einen Laut hören.

Bei Maschinen mit ziemlich langer Welle, kann man den Übermittlungsapparat folgendermaßen anordnen:

Ein Rohr $EE'BB'$ (Fig. 1), dessen Länge mindestens $1 \cdot 5\,m$ betragen muss, umgibt die Welle derart, dass es dieselbe nur an den Extremitäten berührt. Am Ende BB' ist das Rohr mit der Welle MM' fest verbunden, während das Ende EE' nur leicht auf derselben aufliegt. An diesem Ende trägt das Rohr eine Art Gabel, welche in einiger Entfernung von der cylindrischen Hülle der Welle zu bleiben und den Arm OI des Hebels IOC aufzunehmen hat, dessen Bolzen O rechtwinkelig zur Wellenachse steht und auf

der Welle befestigt ist. Der Arm OC dieses Hebels berührt mit seiner Oberseite den aus Metall hergestellten und mit der Welle verbundenen Bogen AA' und gleitet längs desselben hin und her. Dieser Bogen soll dem Arme OC als Führung dienen und gleichzeitig die Tendenz zum Ausschlagen hintanhalten, welche der Arm als eine Folge der Wirkung der Centrifugalkraft besonders dann zeigen wird, wenn die Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle groß ist. An seinem Ende trägt der Arm OC eine kleine inducierende Spirale oder Rolle C, deren Achse rechtwinkelig zum Arme OC zu stehen und parallel zum Bogen AA' zu liegen hat. Das eine Ende dieser Spirale wird an einer kleinen Feder Nn befestigt, welche durch die isolierte Zwinge N gehalten wird. Die Zwinge N steht mit dem auf der Welle aufgesetzten Ring R durch einen Draht in Verbindung. Dieser Ring hat an seinem Umfang eine Anzahl Zähne eingeschnitten, so dass er das Aussehen eines Zahnrades hat. Das andere Ende der Spirale C ist an dem Arme OC fest, und befindet sich demnach in metallischer Verbindung mit der Welle MM'.

Seitlich und in entsprechender Entfernung von der Spirale C steht unverrückbar auf der Welle MM' eine inducierte Spirale D. Das eine Ende derselben ist mit der Welle verbunden, während das andere mit dem auf der Welle aufgesetzten Ringe R' in Verbindung steht. Der letztgenannte Ring ist an seiner Peripherie mit einer Höhlung gleich jener der Tauscheiben versehen, gegen welche eine schmale elastische Feder m ununterbrochen drückt

An den Zähnen des Ringes R lehnt nur ein ganz kleiner Streifen des Endes einer bedeutend breiteren Feder L.

Bevor wir zur Beschreibung des Empfangsapparates schreiten, wollen wir untersuchen, welche Wirkung die Umdrehung der Welle MM' auf den Übermittlungsapparat ausübt. Wenn die Kraft, mit der die Welle gedreht wird, an irgend einem Punkte oberhalb des Rohrendes EE' angreift, und wenn die Umdrehungen in der Richtung des Pfeiles stattfinden, so wird sich die inducierende Spirale um ein gewisses Maß, welches im Verhältnisse zur übertragenen Kraft steht, der inducierten Spirale nähern. Es werden in der That, wenn die Maschine stille steht, die Punkte MIO in einer durch die Achse der Welle gelegten Ebene liegen; wenn die Maschine aber im Gange ist, so werden sich die Punkte MI wohl noch immer in der erwähnten Ebene befinden, der Punkt O aber wird nach rechts, d. h. in der Bewegungsrichtung verschoben und z. B. die Lage O' annehmen, weil der im Rohre EB enthaltene Theil der Welle einer geringen Torsion unterliegt, welche nicht auf das Rohr übertragen wird, da letzteres nur bei BB' mit der Welle fest verbunden ist. Die Verschiebung der Spirale C wird offenbar in derselben Richtung erfolgen und wird der Verschiebung OO' des Punktes O und daher auch der auf die Welle ausgeübten Kraft proportional sein.

Der Empfangsapparat ist höchst einfach construiert; er besteht aus zwei den Spiralen CD des Übertragungsapparates vollkommen gleichen Spiralen (Fig. 2) $C'D'$, welche ebenso wie die ersterwähnten angeordnet und in gleicher Entfernung ($e'i' = ei$) von einander aufgestellt sind. Die inducierte Spirale D' ist fix, während die inducierende Spirale C' längs eines mit einer Eintheilung versehenen Lineals derart verschiebbar angeordnet ist, dass sie mittels einer Schraube oder eines ähnlichen Mittels der inducierten Spirale genähert oder von derselben entfernt werden kann. Das Maß der Entfernung wird auf der Eintheilung abgelesen.

Die inducierenden Spiralen CC' des Übermittlungsapparates und des Empfängers sammt dem Rade R, welches hier die Function eines Stromunterbrechers versieht (daher mit einer um so größeren Anzahl Zähne versehen werden muss, je kleiner die normale Umdrehungsgeschwindigkeit der Welle ist) und dem Elektromotor P sind in einem primären Stromkreise enthalten und derart hintereinander geschaltet, dass dadurch Ströme entgegengesetzter Richtung in den inducierten Spiralen DD' erregt werden. In einem anderen (dem secundären) Stromkreise sind die letztgenannten Spiralen und ein Telephon T eingeschaltet, welches sich in der Nähe einer Stimmgabel befindet, die an beiden Armen gleich schwere Stücke trägt.

Da nun sowohl der Empfangsapparat als auch der Übermittlungsapparat bekannt sind, wollen wir untersuchen, in welcher Weise die ganze Vorrichtung, die zur Bestimmung der Arbeitsleistung einer Maschine nöthigen Daten liefert. Beginnen wir mit der Annahme, dass die Maschine im Stillstande sei, dass jedoch der primäre Stromkreis 100—120 mal pro Secunde unterbrochen werde. Die in den Spiralen des secundären Stromkreises erregten Ströme werden mit den inducierenden gleichzeitig auftreten, aber in beiden Spiralen entgegengesetzte Richtung und gleiche Intensität haben, da die Distanz $e'i'$ der Spiralen $C'D'$ jener der Spiralen CD gleich ist. Das Telephon wird daher gar keine Wirkung erfahren und also auch keinen Ton von sich geben. Wenn bei im Gang befindlicher Maschine die Betriebswelle gar keiner Torsionsbeanspruchung unterliegen würde, so würden sich die Entfernungen der beiden Spiralenpaare gar nicht ändern, wie dies bei der obigen Annahme gezeigt wurde; die Wirkung des inducierten Stromes auf das Telephon wäre daher noch immer gleich Null und letzteres würde nach wie vor stumm bleiben. Da aber, wenn die Maschine arbeitet, die Torsionsbeanspruchung der Welle nothwendigerweise platzgreifen muss, so folgt daraus, da der inducierende Strom bei einer jeden Umdrehung der Welle so vielmal unterbrochen wird, als das Rad R Zähne besitzt, dass in den inducierten Spiralen DD' eine Serie von Strömen erregt wird, welche aber nicht mehr dieselbe Stärke besitzen, weil durch die Annäherung der Rolle C an D der Abstand ei kleiner als $e'i'$ wird. Es werden daher die inducierten Ströme in der Spirale D eine größere Intensität besitzen, als die in der Spirale D' erregten; das Telephon wird somit die Wirkung derselben fühlen und einen Ton hören lassen, der an Intensität in dem Maße zunimmt, als sich die Differenz der Abstände ei und $e'i'$ vergrößert. Wenn man aber die Spirale C' sachte der Spirale D' nähert, so wird sich die Stärke der vom Telephon ausgesandten Töne allmählich verringern, bis man aus dem Verstummen des Telephons entnehmen kann, dass die Abstände ei und $e'i'$ einander gleich wurden. Die Entfernung $e'i'$, welche auf dem Lineal des Empfangapparates abgelesen werden kann, gibt uns daher gleichfalls den Abstand ei und folglich auch die auf die Welle übertragene Kraftäußerung, vorausgesetzt, dass man das Verhältnis kennt, in welchem diese Kraftäußerung zur Entfernung ei steht. Dieses Verhältnis kann auf verschiedene Arten durch Versuche ermittelt werden; als Beispiel wollen wir eine davon näher in Betracht ziehen.

Bei einem unter BB' liegenden Punkte wird die Welle auf irgend eine Art unbeweglich gemacht, und an einer oberhalb des Ringes R befindlichen Stelle an einem normal zur Welle angebrachten Hebelsarme, dessen Länge wir H nennen wollen, ein Dynamometer fixiert. Jeder auf das Dynamometer ausgeübten Kraft F (welche wir in Kilogramm ausgedrückt annehmen) wird

eine gewisse Entfernung *ei* der beiden Spiralen *CD* entsprechen. Man wird gut thun, sich für jede dieser Entfernungen die Überzeugung zu verschaffen, ob das Telephon des Empfangsapparates verstummt, wenn man die Spiralen *C'D'* auf dieselben Entfernungen bringt. Zu diesem Zwecke lässt man mittels eines Interruptors den erregenden Strom auf die inducierten Spiralen wirken, und verschiebt *C'* so lange, bis das Telephon verstummt. Es wird dann der Abstand *e'i'* gleich *ei* sein, wenn der Annahme nach sowohl im Empfangsapparat als auch im Übermittlungsapparat die inducierenden und inducierten Spiralen vollständig gleich uud auf dieselbe Art angeordnet sind, und wenn die in der Nähe der Spiralen befindlichen Metallmassen ihre Wirkung gleichmäßig auf dieselben äußern. Da sich aber die Spiralen *CD* auf geringe Entfernung von der Maschinenwelle befinden, so kann die Welle dennoch auf dieselben einen gelinden Einfluss ausüben, welcher von den Spiralen des Empfängers nicht gefühlt wird, und infolge dessen kann es vorkommen, dass der Abstand *e'i'* dennoch nicht vollständig gleich *ei* wird, wenn auch das Telephon keinen Ton mehr von sich gibt. Dies ist jedoch gar kein Hindernis für die regelrechte Functionierung des Apparates, weil auf dem Lineal des Empfängers nicht das Maß der Entfernung der Spiralen *C'D'* verzeichnet wird, sondern jenes der entsprechenden Kraftäußerung *F*. Auf diese Art weiß man, daß wenn das Telephon stumm ist, die auf der Maschinenwelle mit einem Hebelsarme *H* wirkende Kraft *F* immer gleich der auf dem Lineal des Empfängers verzeichneten Zahl ist. Es ist einleuchtend, dass im Falle man es wünschen würde, auf dem genannten Lineale auch die correspondierende Torsionsbeanspruchung verzeichnet werden könnte.

Mit den Elementen, die wir bis jetzt bestimmt haben, kann die Leistung der Maschine für jede Umdrehung der Welle nach der Formel $2\pi HF$ berechnet werden; es wurde bereits erwähnt, dass *H* in Meter und *F* in Kilogramm ausgedrückt werden muss. Um jedoch die Leistung der Maschine in der Zeiteinheit oder in was immer für einem Zeitintervalle bestimmen zu können, ist es nothwendig, entweder die Winkelgeschwindigkeit der Welle, oder die Anzahl der Umdrehungen, welche dieselbe in einer Zeitsecunde vollbringt, kennen zu lernen. Zu diesem Zwecke wird uns der Empfangsapparat dienen, wie wir ihn oben beschrieben haben, ohne dass an der Anordnung desselben irgend etwas geändert werden müsste. Es ist bekannt, dass die Schwingungen, welche eine Stimmgabel *G* in der Zeitsecunde vollbringt, je nach der Lage der beiden Massen variiert, die längs der Stimmgabelarme gleiten können. Eine auf der Stimmgabel befindliche Scala gibt die Schwingungszahl für die verschiedenen Lagen an, welche die beiden Massen annehmen können. Es ist demnach leicht zu verstehen, auf welche Art man vorzugehen hat, um die Umdrehungszahl, welche die Welle in der Zeiteinheit vollbringt, zu bestimmen.

Man horcht auf das Telephon, welches — wir nehmen an, die Maschine arbeite mit Volldampf — infolge der energischen, durch die unterbrochenen Ströme des Elektromotors erregten Inductionsströme einen sehr starken Ton hören lassen wird; gleichzeitig bringt man die Stimmgabel in Schwingung und verschiebt die beiden Massen längs der Arme so lange, bis der von der Stimmgabel gegebene Ton jenem des Telephons gleich wird. Nun liest man die Zahl n', welche der Lage der Massen auf der Stimmgabel entspricht, ab. Die abgelesene Nummer wird der Anzahl Doppelschwingungen entsprechen, welche die Stimmgabel in einer Secunde vollbracht hat, und gleichzeitig auch die Anzahl der Zähne des Rades *R* angeben, welche in derselben Zeit die Feder *L*

berührt haben. Da jedoch die Zahl n der Zähne des Rades R bekannt ist, so ist es klar, dass die Anzahl der Umdrehungen der Maschinenwelle in der Zeiteinheit durch das Verhältnis $\frac{n'}{n}$ gegeben sein wird.

Nun sind sämmtliche Elemente, welche zur Bestimmung der Leistung einer Maschine gefordert werden, bekannt. Die Arbeitsleistung T in der Zeiteinheit wird demnach durch folgende Formel ausgedrückt:

$$T = 2\pi HF \frac{n'}{n},$$

welche auch wie folgt geschrieben werden kann:

$$T = CFn',$$

wenn man mit C die constante Größe $\frac{2\pi H}{n}$ bezeichnet.

Wollte man die Nutzleistung der Maschine erhalten, so müsste man die Kraft F' kennen, welche auf dem Hebelsarme H zur Wirkung kommen muss, um die Reibung zu überwinden. Nehmen wir an, dass diese Kraft durch die obenerwähnte oder durch irgend eine andere Methode bestimmt worden wäre, so wird die Kraft, welche zur Überwindung der Reibung bei jeder einzelnen Umdrehung der Welle nothwendig ist, durch die Formel $2\pi HF'$ ausgedrückt werden. Die Arbeits-, d. h. Bruttoleistung der Maschine ist aber, wie wir oben erklärten $= 2\pi HF$, es wird demnach die Nutzleistung pro Umdrehung $= 2\pi H(F-F')$, und in der Zeiteinheit $= 2\pi H(F-F')\frac{n'}{n}$ sein; es resultiert daraus, dass das Verhältnis der Nutzleistung zur Gesammtarbeit $\frac{F-F'}{F}$ ist.

Aus dem, was bisher sowohl über die Anordnung des Telephon-Indicators als auch über die Art, in welcher vorgegangen werden muss, um die Elemente der Arbeitsleistung der Maschine zu bestimmen, gesagt wurde, lässt sich der Schluss ziehen:

Dass der Apparat zur Bestimmung der gewünschten Elemente in jedem Augenblick von einem einzigen Beobachter in Gang gesetzt werden kann;

dass der Empfangsapparat auf was immer für eine Entfernung von der Maschine aufgestellt werden, und dass man in demselben Stromkreise auch mehrere dem beschriebenen gleiche Empfänger einschalten kann.

Zur Bestimmung der Arbeitselemente der Maschine wird man wie folgt vorgehen:

1. Man verschiebt die auf den Armen der Stimmgabel G befindlichen Massen so lange, bis der Ton der Stimmgabel mit jenem des Telephons übereinstimmt. Dadurch erhält man die Anzahl $\frac{n'}{n}$ der Umdrehungen, welche die Welle in der Zeiteinheit vollbringt.

2. Man verschiebt die Spirale C' so lange, bis das Telephon verstummt. Dadurch erhält man die auf die Welle übertragene Kraft F.

Bisher haben wir angenommen, dass bei einer gewissen Stellung der Spirale C' das Telephon keinen Ton mehr gibt. Dieser Annahme zufolge müsste die Torsion der Welle constant bleiben; nun ist es aber klar, dass dieselbe variieren kann, und dass bei jeder Umdrehung Torsionsmaxima und -Minima auftreten können. In einem solchen Falle wird man die inducierende Spirale C' des Empfängers so lange verschieben, bis der vom Telephon ge-

gebene Ton eine Minimalintensität besitzt. Die auf dem Lineal nun abgelesene Zahl F wird der mittleren Kraftäußerung entsprechen, und die Auflösung der Formel wird auch die mittlere Arbeitsleistung der Maschine in der Zeiteinheit geben.

Eine andere Ursache kann möglicherweise auch auf die beweglichen Spiralen des Übermittlungsapparates Einfluss nehmen, welche, da sie auf die Spiralen des Empfangsapparates gar keine Wirkung ausübt, es dahin zu bringen vermag, dass das Telephon doch nicht verstummt, auch wenn sich die Torsion während eines Versuches constant erhält. Diese Ursache ist der Erdmagnetismus, welcher in den genannten Spiralen Inductionsströme erregen kann. Solche Ströme sind natürlich im Vergleiche zu jenen, welche durch die unterbrochenen Ströme des Elektromotors erregt werden, äußerst schwach, sie können aber immerhin derart auf das Telephon einwirken, dass es gar nie verstummt. Man wird beim Versuche auch in diesem Falle das Maß der Kraft F erst dann ablesen, wenn der Ton des Telephons die Minimalintensität besitzt.

Bei dem oben beschriebenen Übermittlungsapparat ist es erforderlich, dass die Welle der Maschine immerhin eine ansehnliche Länge besitzt; mit einer entsprechend anders gestalteten Anordnung kann er jedoch für was immer für eine Maschine angewendet werden. Nehmen wir an, die Übertragung der Bewegung auf die Maschinenwelle erfolge mittels eines Treibriemens. In diesem Falle wird man den Apparat wie folgt anbringen: die Treibrolle $Q\,Q'$ (Fig. 3), welche auf der Welle H lose aufgesteckt ist, wird mit den auf der Welle befestigten, diametral entgegengesetzten Armen FH, $F'H$ durch zwei ellyptische, in jeder Hinsicht gleiche Dynamometer Fd, $F'd'$ verbunden. Diese Dynamometer sind mit der Treibrolle bei $d\,d'$ und mit den Enden der Arme $F\,F'$ durch Gelenke verbunden. Die inducierende Spirale C wird von einem Stifte getragen, welcher im Bolzen des Gelenkes d festsitzt; die inducierte Spirale D ist auf dem Arme HD befestigt, welcher mit der Welle H fest verbunden ist.

Wenn sich die Treibrolle von rechts nach links dreht, so wird die große Achse der Dynamometer eine zur übertragenen Kraftäußerung im Verhältnis stehende Verlängerung erfahren; es wird sich demnach die inducierende Spirale C in demselben Verhältnis der inducierten Spirale D nähern. Wir sehen also, dass hier dieselben Bedingungen zutreffen wie bei der erstgenannten Anordnung des Übermittlungsapparates. Man wird daher das eine Ende der Spirale C mit einem dem Ringe R (Fig. 1) analogen und auf der Welle aufgesetzten Ringe, und das andere Ende mit der Welle in Verbindung bringen; während von der inducierten Spirale D das eine Ende zu einem mit R' ähnlichen Ringe, und das andere zur Welle läuft und dort befestigt ist.

Wenn die Übertragung der Bewegung nicht durch einen Riemen erfolgen und die geringe Länge der Welle die Anwendung der erstgenannten Anordnung nicht erlauben würde, so kann man zu folgender Disposition Zuflucht nehmen. Man theilt die Welle in zwei Theile und verbindet dieselbe mittels einer Scheibenknpplung, auf welcher nun die in Fig. 3 dargestellte Anordnung des Übermittlungsapparates systemisiert werden kann.

Bisher haben wir immer angenommen, dass die beiden Spiralen des Übermittlungsapparates und jene des Empfängers derart angeordnet sind, dass eine in Bezug auf die andere in der Bewegungsrichtung der Welle verschoben wird; es unterliegt jedoch gar keiner Schwierigkeit, und in manchen Fällen wird es sogar vortheilhaft sein, die Spiralen derart anzuordnen, dass die Ver-

schiebung der inducierenden Spirale in Bezug auf die inducierte in normaler Richtung zur Welle stattfinde.

Das Princip, auf welchem der Telephonindicator beruht, könnte in vielen anderen Fällen zur Anwendung gebracht werden, z. B. um den Niveauwechsel anzuzeigen, um die Barometerhöhe zu messen, um die Windrichtung anzugeben, die Temperatur zu bestimmen etc. Es wird in solchen Fällen genügen, den Übermittlungsapparat derart anzuordnen, dass eine Spirale (die auch sehr klein sein kann) sich in Bezug auf die andere soweit verschieben lässt, als die Variationen, welche im Wasserstande, im Luftdrucke, in der Windrichtung, in der Temperatur etc. auftreten können, es erfordern. Der Empfangsapparat wird auch nur aus den Spiralen *C′ D′* bestehen, weil die Stimmgabel in den genannten Fällen nicht erforderlich ist. Es wird jedoch angezeigt sein, in dem primären Stromkreise statt des Ringes *R* einen Stromunterbrecher einzuschalten, welcher rapide Schwingungen zustande bringt. D.

Zum dritten Säcularjubiläum der Gregorianischen Kalenderreform. — Im Monat October des laufenden Jahres werden drei Jahrhunderte vergangen sein, seitdem die Gregorianische Kalenderreform durchgeführt wurde. Am 25. Februar 1582 erließ Papst Gregor XIII die berühmte Bulle „*Inter gravissimas*“, mit welcher er dem römischen Kaiser Rudolf und der christlichen Welt anzeigte, dass nach langen und mühevollen Studien und durch die Allgüte Gottes der Kalender endlich corrigiert und geordnet worden sei. „*Kalendarium immensa Dei benignitate erga Ecclesiam suam correctum atque absolutum*“. Und in der That hat es lange Mühe gekostet, bis die kirchlichen, die astronomischen und die mathematischen Autoritäten Europas über die Art der Reform einig wurden. Selbst nach Erlass der obgenannten Bulle waren durchaus nicht alle Völker gesonnen den neuen Kalender anzunehmen, vielmehr entwickelte sich eine Polemik über die stattgehabte Reform, welche den in dieser Angelegenheit sehr bekannten Mathematiker, den Jesuiten Christof Clavius, durch fast 30 Jahre beschäftigte. Im hohen Alter und schon gegen Ende seines Daseins, als er zum letztenmale die Feder ergriff, um die Angriffe Scaligers und des Georgius Germanus zu erwidern, klagte er bitterlich, „dass er, der Greis, von Arbeit zu Arbeit geschleppt werde, um die Belagerungsmaschinen, die immer und immer wieder von neuem gegen seine feste Burg aufgeführt werden, zu erschüttern und zu zertrümmern [1])“.

Nachfolgend wollen wir im kurzen die Hindernisse skizzieren, welche sich der Einführung der Gregorianischen Kalenderreform entgegenstellten [2]).

[1]) *Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe der kais. Akad. der Wissenschaften*, Juli 1877, Bd. LXXXVII, Seite 572. (Dr. Kaltenbrunner. Greg. Kalenderreform.)

[2]) Dabei benützen wir folgende Quellen: *Sitzungsberichte der phil.-hist. Classe, der Akademie der Wissenschaften.* Das früher angeführte Heft und das Märzheft 1876, Bd. LXXXII, Seite 289 u. ff., worin die Untersuchungen Kaltenbrunners enthalten sind. — Dr. Eduard Brinckmeier. *Praktisches Handbuch der historischen Chronologie aller Zeiten und Völker.* II. Auflage. Berlin 1882. — Dr. Mädler im „*Freien deutschen Hochstift*“ (Akademie der Wissenschaften zu Frankfurt), 13. November 1863, einen Vorschlag zu einer Kalenderreform enthaltend. — Rudolf Wolf. *Geschichte der Astronomie.* München 1877. — Delambre. *Histoire de l'Astronomie moderne.*

Schon zu den Zeiten Bedas und Karl des Großen erkannte man, dass das Eintreten gewisser Himmelserscheinungen keine Übereinstimmug mit der cyklisch gegebenen Berechnung habe. Aber nach dem Gebrauche der damaligen Zeiten war man bestrebt, den Fehler abzuleugnen und sich auf die Autorität der Kirche zu berufen. So that Beda in seinem „*de ratione temporum*“, so that auch Alcuin, als Karl der Große Bedenken gegen die Richtigkeit des neunzehnjährigen Cyklus erhob. Dieses Mittel konnte zwar nicht lange aushelfen, doch stieß man bei der Erkenntnis eines wirklich vorhandenen Fehlers auf die bedeutende Schwierigkeit, dass es infolge der Unvollkommenheit der früheren astronomischen Beobachtungen nicht möglich war, die Größe dieses Fehlers zu bestimmen. Zur Ermittlung desselben schlug man zwei Wege ein: entweder bestimmte man annähernd den Tag, auf welchen das Äquinoctium fiel, und dividierte durch die Anzahl der Tage, um welche es vor dem 25. März eintrat, die seit Christi Geburt verflossenen Jahre. Der Quotient ergab die Anzahl der Jahre, innerhalb welcher die Jahrpunkte um einen Tag im Kalender zurückrücken, und so konnte man zum Fehler pro Jahr herabgelangen. Oder man schlug den verkehrten Weg ein, (den Weg der Computisten), indem man vom Fehler pro Jahr ausgieng. Interessant ist die Bemerkung, welche Kaltenbrunner in einer Überarbeitung vom Jahre 1396 des *Computus* des Magister Chonrad vom Jahre 1200 fand. Der Bearbeiter sagt nämlich Folgendes: „Der Autor (Chonrad) beklagt, dass im Kalender Neumond verzeichnet ist, während am Himmel an diesem Tage bereits Luna III (d. h. das Alter des Mondes = drei Tage) steht. Chonrad erklärt dies wie folgt: Gott hat Sonne und Mond am vierten Tage der Schöpfung geschaffen, daraus ist klar, dass an diesem Tage Neumond gewesen ist. Den Menschen hat er aber am sechsten Tage, also am dritten Tage nach Sonne und Mond geschaffen; als nun Adam an seinem ersten Lebenstage den Mond sah, legte er ihm das Alter 1 bei und zählte von hier aus weiter. Adam begieng damit einen Fehler um 3, der sich auf uns, seine Söhne, fortgeerbt hat.“ Jedenfalls ist Chonrad, wie Kaltenbrunner nachgewiesen hat, der erste gewesen, welcher einen Computus verfasst hat.

Der schottische Mönch Johann von Sacrobosco verfasste 1232 ein Werk, welches die Absicht verfolgte, ein Compendium der Zeitrechnung zu geben; er benutzte als Quellen Beda und Ptolomäus. Sacrobosco war ziemlich weit vorgeschritten, da er schon den Vorschlag machte, alle 288 Jahre einen Tag des Februar auszulassen. In demselben Jahrhundert schrieb auch Johannes Campanus den „*Computus major*“, in welchem man zum erstenmale die arabische Literatur berücksichtigt findet. Eine besondere Wichtigkeit hat der *Computus major* insoferne, als hier sehr deutlich und genau die Fehler der kirchlichen Osterrechnung besprochen werden. — Robert Grosseteste, Kanzler der Universität Oxford, und Magister Gordianus waren beide Computisten. Ihnen folgte Roger Bacon, welcher die Kirche und ihre Vorsteher zum erstenmale beschuldigte, sich um die Mathematik und Astronomie gar nicht gekümmert zu haben. Er richtete an Papst Clemens IV. den Mahnruf, mit Hilfe tüchtiger Astronomen das Werk der Verbesserung zu unternehmen, welches nach seiner Vollendung als eines der größten, besten und schönsten gepriesen werden würde, die je von der Kirche Christi vollbracht worden sind. Aber erst mit Clemens VI., das ist ungefähr ein halbes Jahrhundert später, begannen die Päpste dieser Angelegenheit ihre Aufmerk-

samkeit zu schenken. Johann von Muris, Firminus de Bellavalle und Johann von Thermis erhielten den Auftrag, die Kalenderreform zu studieren. Clemens VI. erlebte jedoch nicht mehr die Beendigung der Arbeit des letzteren, daher dieselbe vom Autor dem Papste Innocenz VI. gewidmet wurde. Im Hinblick auf die noch jetzt bestehende Zeitrechnung der griechischen Kirche sei hier noch erwähnt, dass ungefähr zur selben Zeit (1372—73) auch der griechische Mönch Isaac Argyrus über die Fehler der Osterberechnung schrieb[1]).

Es würde zu weit führen, wollten wir hier die ganze Vorgeschichte der Reform Schritt für Schritt verfolgen. Auf den Concilien zu Constanz, zu Basel und zu Rom (in den Lateran berufen durch Julius II, eröffnet 1512, geschlossen 1517) fand die Reformfrage an den Cardinälen Petrus de Alliaco (Pière d'Ailly) und Nicolaus von Cusa, dann an Paulus von Middelburg sehr eifrige Vertreter. Einigemale schien es, als ob die Reform verwirklicht werden sollte; doch jedesmal scheiterte sie, sei es an den äußeren Verhältnissen, sei es an den ihr anhaftenden inneren Schwierigkeiten. Schon Papst Johann XXIII. erließ z. B. ein Decret, durch welches einige, wohl noch unvollständige Änderungen in Aussicht genommen wurden, welches Decret mit den Worten schloss: „Diese Anweisung haben wir zu veröffentlichen für ersprießlich gehalten, befehlen aber deren Ausführung so lange nicht, bis Gott, nach Beilegung des jetzigen Schismas, der Kirche die von uns so sehr ersehnte Einheit wiedergegeben hat.“

Da die Kirche mit der Reform zögerte, fanden sich die Astronomen, die Astrologen und die Mediciner des XIV. und des XV. Jahrhundertes veranlasst, den Kalender für ihre praktischen Bedürfnisse besser einzurichten. So sehen wir seit jener Epoche zweierlei Kalender verfassen. Die eigentlichen Kalendarien, welche kirchlichen Zwecken dienten und meist in Missalen und Brevieren enthalten waren; und die wissenschaftlichen oder astronomischen Kalender, welche zerstreut in astrologische und medicinische Tractate, dann auch in Werke mathematischen Inhaltes aufgenommen wurden. Der bedeutendste und verbreitetste dieser Kalender war jener des Regiomontanus, welcher aus dem eigentlichen Kalender und einem denselben erläuternden und erweiternden Computus bestand.

Vom lateranensischen Concil bis zu Gregor XIII. waren verschiedene Männer der Wissenschaft mit diesem Gegenstande beschäftigt. Sie arbeiteten theils aus eigener Initiative, theils über Aufforderung der Päpste. Dazu gehören Albertus Pighius, Magister der Universität Löwen (gest. 1542), Johannes Lucidus, ein Florentiner Mönch (gest. 1525), Petrus Pitatus, ein Veroneser Mathematiker, welcher 1539 ein für das Tridentiner Concil bestimmtes Werk abfasste, und Lucas Gauricus, Bischof von Civitä, der sich ganz auf den Boden der alten cyklischen Rechnungsweise stellte. Indirecte behandelten die Reformfrage noch Petrus Apianus (1540) und der spanische Geschichtsschreiber Johannes Sepulveda. Von großer, mehr moralischer als praktischer Bedeutung für die Kalenderfrage war das Werk des Copernicus „*De revolutionibus orbium coelestium*“, ferner die eilf Jahre später durch Erasmus Rheinhold herausgegebenen „*Tabulae Prutenicae coelestium orbium*“.

Endlich sollte es mit der Sache ernst werden. In der letzten Sitzung

---

[1]) Kaltenbrunner. *Sitzungsberichte der phil. hist. Classe der kais. Akad. der Wissenschaften*, Märzheft 1876, Seite 324.

des Tridenter Concils erhielt der Papst den Auftrag, Brevier und Messbuch zu reformieren, in welcher Reform auch der Kalender einzubeziehen war. Gregor XIII. legte die Arbeit des süditalienischen Arztes Aloisio Lilio (der inzwischen gestorben war) einigen in Rom anwesenden Mathematikern vor. Über die weiteren Vorgänge in Rom fehlen detaillierte Nachrichten. In der Commission befanden sich Clavius, welcher fortan die Seele der ganzen Angelegenheit wurde, Vincentio Laureo, Cardinal Sirlet, der Spanier Ciaconius und Ignazio Danti. Anfangs 1578 entschied man zu Rom, dass Aloisio Lilio zu den „Unsterblichen" zu rechnen sei, und ein Auszug seines Manuscriptes unter dem Titel „*Compendium novae rationis restituendi Kalendarii*" wurde allen katholischen Fürsten und den Universitäten zur Begutachtung überschickt. Merkwürdigerweise ist über die verschiedenen eingelaufenen Gutachten fast gar nichts bekannt. Dass mehrere derselben vorgelegt wurden, ist Thatsache. Kaltenbrunner konnte nur jenes der Wiener Universität auffinden. Letzteres ist vom Professor der Mathematik Dr. Paulus Fabricius verfasst und wurde durch eine Commission, bestehend aus den vier Decanen der Universität, aus zwei Doctores der Theologie, dem Dr. juris Stefan Englmejer, dem Dr. Medicinae Andreas Dudius und dem Professor der Mathematik Martin Bengel geprüft. Schließlich erließ Gregor XIII. am 24. Februar des Jahres 1582 die bekannte Bulle. Die Curie machte fortan die größten Anstrengungen, um die Annahme der Reform möglichst zu beschleunigen, was denn auch in den rein katholischen Reichen und in Frankreich sehr gut gelang. Nachfolgend die Jahreszahl der Einführung des neuen Kalenders in verschiedenen Staaten:

Böhmen, Dänemark, Frankreich, Holland und der größte Theil der Niederlande, der größte Theil Italiens, Lothringen, Spanien und Portugal im Jahre 1582; Schweiz, Katholiken 1583—1584, Protestanten 1700; Deutschland, Katholiken 1584, Protestanten 1700; Polen 1586; Ungarn 1587; Straßburg 1682, 5. Februar; Utrecht 1700; Toscana (durch Kaiser Franz) 1749 oder 1751 (?); Großbritannien und Irland 1752; Schweden 1753.

Wie Hugolinus Mortellus richtig vorhergesehen hatte, stellten sich der Einführung des Kalenders in den protestantischen Staaten große Hindernisse entgegen. Ein Blick auf die vorstehenden Jahreszahlen zeigt, wie lange es dauerte, bis die Gregorianische Reform allgemein (mit Ausschluss der griechisch-ortodoxen Kirche) angenommen wurde. Kaiser Rudolf erließ ein Rundschreiben an alle Kurfürsten, erhielt jedoch aus Brandenburg z. B. die Antwort: „der Kurfürst sei vollständig einverstanden, wenn der Kaiser den Kalender publiciere, denn dann gehe das Werk von ihm aus und nicht vom Papste." Noch entschiedener war die Antwort des Kurfürsten von Sachsen: „Es sei stets Sache der Kaiser gewesen — sagt der Kurfürst — die Zeitrechnung zu bestimmen; so habe Kaiser Julius (Caesar) den Kalender reformiert und Kaiser Karl neue Monatsnamen eingeführt; auch zu Nicaea haben die Concilsväter dem Kaiser Constantin nicht vorgreifen wollen, denn nur dadurch ist es zu erklären, dass sie nicht wieder den Kalender auf den Stand Christi zurückgeführt haben; sie wollten eben die früheren Jahre als kaiserliche Einrichtungen unverrückt lassen, und nur dem Befehle Constantins gemäß den tobenden Osterstreit beseitigen. Der Papst habe also jetzt durchaus kein Recht, sich auf dieses Concil zu berufen, denn damals und auch noch bis über das Constanzer Concil hinaus stand der Papst unter den versammelten Vätern." Außer den prote-

stantischen Theologen waren auch viele Mathematiker Deutschlands bestrebt, die Reform zu bekämpfen. So erklärte z. B. Michael Maestlin, der Lehrer Keplers, dass die Reform für den gemeinen Mann und den Gelehrten überflüssig sei, denn man habe sich auch vor derselben ganz gut mit dem fehlerhaften Kalender beholfen; durch einen neuen könne höchstens Zwietracht entstehen. Zu jener Zeit glaubte man sehr an den nahen Weltuntergang und so fügte Maestlin seinen Bemerkungen noch hinzu, »es lohne sich gar nicht mehr, für die kurze Zeit, welche die Welt noch bestehen wird, Unordnung und Zerrüttung durch Änderung der Zeitrechnung herbeizuführen, denn sicher rücke das Ende der Welt nahe heran.« Wir übergehen den langen Streit, welchen der mehrmals genannte Clavius mit seinen Zeitgenossen, vorzüglich mit Tobias Müller, Jacobus Cuno, Maestlin, Scaliger, Franciscus Vieta, Sethus Calvisius und anderen zu bestehen hatte. Josef Scaliger, einer der bedeutendsten Mathematiker seiner Zeit, welcher in der Gelehrtenwelt außerordentlich hohes Ansehen genoss, fand an Dionysius Petavius einen überlegenen Gegner, welcher, wie sich Kaltenbrunner ausdrückt, »mit großem Scharfsinn, aber auch schonungsloser und zum Theil ungerechter Härte Blatt für Blatt aus dem Ruhmeskranze Scaligers vernichtete«.

Von Bedeutung sind die Urtheile zweier, gewiss competenter astronomischen Autoritäten über die entstandene Polemik, und zwar das Urtheil Tycho de Brahes und jenes von Johannes Kepler. Tycho lebte damals zu Uraniburg und interessierte sich sehr für die ganze Angelegenheit. Aus zwei durch Kaltenbrunner in den Sitzungsberichten der kais. Akademie der Wissenschaften veröffentlichten Briefen Tychos geht die Stellung des letzteren zu der ganzen Frage deutlich hervor. Er beschuldigte die Protestanten, dass sie nicht um die Sache, sondern um den Autor des Kalenders gekämpft hätten; sein definitives Urtheil über die Reform gibt er übrigens nicht genau zu erkennen. In der Vorrede zu seinem Werke »*De restitutione stellarum inerrantium*«, an Kaiser Rudolf gerichtet, sagt er, dass es kein absolutus Erfordernis der Zeitrechnung sei, vollständig mit dem Himmel übereinzustimmen. Kepler seinerseits konnte es den Mathematikern nicht verzeihen, dass sie aus kleinlichem Hader parteiisch gehandelt haben. Wir werden hier die Worte Kaltenbrunners über Keplers Äußerungen wiedergeben. »Indem sich Kepler einwerfen lässt, dass ja gerade die Mathematiker den Streit begonnen und stets darin mitgesprochen hätten, erklärt er, dass er mit einem Mathematiker, der mit theologischen und politischen Argumenten hantiert, und der sich von der Obrigkeit seine Meinung vorschreiben lässt, nichts zu schaffen haben wolle, denn nur derjenige gehört für ihn zu seinen Wissenschaftsgenossen, der einzig und allein mit Gründen der Mathematik streitet und begründet. Von diesem bitteren Vorwurfe spricht Kepler selbst Clavius, ja selbst seinen Lehrer Maestlin nicht frei. Vor der Kalenderreform war dies eine andere Sache; damals traten Mathematiker auf und bewiesen, dass der Kalender wirklich ihrer Wissenschaft Hohn sprechende Einrichtungen zeige, und mit vollem Rechte verlangten sie deren Beseitigung. Diese sind nun entfernt worden, und der neue Kalender hat weit geringere und durchaus keinen Anstoß erregende Fehler mehr. Daher ist jetzt in der That die mathematische Verbesserung überflüssig geworden, und daher sollen die Vertreter dieser Wissenschaft dem Streite fern bleiben; denn es gezieme ihnen nicht, der Kirche und dem Staate Gesetze vorzuschreiben, indem sie das kirchliche und bürgerliche Jahr genau an den Lauf der Gestirne binden wollen. Kepler

bricht bei dieser Verhandlung in die Worte aus: »Möchten doch die Parteien fernerhin nicht mehr sagen, unsere Mathematiker fassen die Sache so auf und unsere so, möchten sie doch lieber sagen, wir können nach unserem Belieben unsere Mathematiker sprechen machen, denn sie sind unsere Knechte.«

So ist denn nach langem Streite der Kalender in der gesammten christlichen Welt mit Ausnahme des griechischen und des russischen Reiches eingeführt worden; zu hoffen ist jedoch, dass bevor noch das 19. Jahrhundert zu Ende geht, in ganz Europa und in der ganzen civilisierten Welt ein und dieselbe Zeitrechnung bestehen werde.

Wir können unsere Arbeit nicht schließen, ohne eines diesbezüglichen Elaborates Erwähnung zu thun, welches, wie den meisten unserer Leser bekannt sein dürfte, vor wenigen Jahren in verschiedenen Zeitschriften besprochen wurde und auf eine wahrscheinlich bevorstehende Umgestaltung des russischen Kalenders Bezug hat. Der russische Staatsrath Dr. Mädler, Director der Sternwarte in Dorpat, veröffentlichte im Novemberheft 1863 des »*Freien deutschen Hochstiftes*« (Organ der Akademie der Wissenschaften zu Frankfurt) den Vorschlag zu einer von der Gregorianischen abweichenden und genaueren Methode der Einschaltung. Die Dauer des tropischen Jahres beträgt nämlich nach den neueren Beobachtungen $365^d\ 5^h\ 48^m\ 45^s$, während sie zur Zeit Gregor XIII. um 27^s größer angenommen worden war. Die $5^h\ 48^m\ 45^s$ machen $^{31}/_{128}$ eines Tages. Dieser Fehler würde nach einem Zeitraume von 300.000 Jahren eine Differenz von circa drei Monaten im Zeitpunkte des Frühlingsäquinoctiums mit sich bringen. Nun schlägt Mädler vor, einen Cyklus von 128 Jahren einzuführen; alle Jahre, welche durch vier theilbar sind, sollen Schaltjahre werden, nur das 128. nicht. Auch diese Einschaltungsmethode scheint jedoch nicht ganz neu zu sein, denn schon Toaldo, Professor der Astronomie an der Paduaner Universität, schrieb in seinem astrometeorologischen Journale 1773, dass es richtiger gewesen wäre, alle 128 Jahre einen Schalttag auszulassen. Noch muss erwähnt werden, dass selbst Clavius die Möglichkeit einer unrichtigen Dauer des tropischen Jahres vorausgesehen hatte (*Kalendarii Romani a Gregorio XIII. P. M. restituti explicatio. lib. V. c. 17* [1]). — Um übrigens den 27^s im Gregorianischen Kalender Rechnung zu tragen, muss man einfach alle 3200 Jahre einen Schalttag auslassen. Man hat nämlich: $54^h = 86400^s$, und $86400 : 27 = 3200$. Alle 3200 Jahre ist man also um einen Tag voraus, welchen man ganz einfach auslassen könnte.

Eugen Gelcich.

Kurbelwelle, System Turton. (Die Figuren hiezu befinden sich auf Taf. XIII). — Die von M. Turton erdachte Kurbelconstruction ist, wenn man die Schwierigkeit der Herstellung von Kurbelwellen überhaupt in Betracht zieht, sehr bemerkenswert. Ein Modell einer solchen Kurbelwelle war auf der letzten Marineausstellung zu London zu sehen; der Durchmesser der Welle hatte 0·39 *m* und sämmtliche Theile waren aus Tiegelgusstahl hergestellt. Wie aus der Zeichnung zu entnehmen ist, werden die einzelnen Theile, welche die Kurbel bilden, durch eine Schwalbenschwanzverbindung zusammengehalten.

[1]) *Riforma Greg. del. Calend. P. Giamb. Dionisi.* Zara, 1882, Seite 13.

Dadurch sind dieselben fast gar nicht in Anspruch genommen, denn die Drücke werden von den Verbindungsbolzen aufgenommen, welche diesen Theil der Welle ganz denselben Inanspruchnahmen unterwerfen, wie dies bei den Lagern geschieht, durch welche die Wellenenden fixiert werden.

Sämmtliche Theile einer solchen Kurbel sind leicht auswechselbar. Mit Kurbelwellen, System Turton, wurden bisher folgende Schiffe versehen:

Name des Schiffes	Netto Tonnengehalt	Nominelle Pferdekraft	Durchmesser der Kurbelwelle in Millimeter
Chancellor...	1329	200	305
Benedict	925	150	210
Flavian	1399	250	330
Tavonian	1476	250	330
Zancla	706	140	240
Virginian	2694	600	420
Armathvaite	958	150	280
Bentinck	555	95	216
Benhohe	"	"	273
Im Bau	"	"	273
"	2694	600	420

Eine der Hauptvortheile der Turtonschen Kurbelconstruction liegt darin, dass man bei diesen Kurbeln nicht über die geleistete Arbeit im Zweifel sein wird, wie solches bei den massiven Kurbelwellen der Fall ist, welche nicht nur sehr kostspielig, sondern auch oft mit Fehlern behaftet sind, die dem geübtesten Auge verborgen bleiben. *∂.*

Die Bellevillekessel und ihre Anwendung auf Kriegsschiffen. — Im Jahrgang 1880, Seite 675 u. ff. brachten wir die Beschreibung der Belleville'schen Dampferzeuger und erwähnten dort auch der Übernahmsprobefahrten des französischen Avisos VOLTIGEUR (Seite 689), welcher mit Bellevillekesseln ausgestattet ist.

Seit jener Zeit hat der VOLTIGEUR eine längere Indienststellung hinter sich; er war der Levante-Escadre zugetheilt und wurde auch während der Expedition nach Tunis vielfach verwendet, so zwar, dass man nun einen richtigen Schluss auf die Güte und Rentabilität der Bellevilleschen Dampferzeuger

neuesten Modells zu ziehen imstande ist. Wir erfahren, dass die leitende Stelle der französischen Marine mit den erhaltenen Resultaten in jeder Beziehung zufrieden war, und dass sie infolge dessen für den in Bau befindlichen Rapidkreuzer MILAN einen Kesselcomplex, welcher an Stärke jenen des VOLTIGEUR bedeutend übertrifft, bei den MM. Belleville & Co. in Bestellung brachte.

Die Betriebsspannung der für den MILAN zu erbauenden Kessel wird 10*kg* pro Quadratcentimeter betragen. Die Maschinen dieses Avisos sollen 3800 Pferdekraft indicieren; man hofft, dass das Schiff, ohne den künstlichen Zug in den Kesseln anzuwenden, 18 Meilen Geschwindigkeit erreichen wird. Trotzdem werden auf dem MILAN sämmtliche Einrichtungen installiert werden, welche zum Dampfen mit künstlichem Zug erforderlich sind.

Dieser Kreuzer ist das erste große Schiff der französischen Marine, auf welchem Maschinen und Kessel für so hohen Druck installiert werden.

δ.

Gusstahl als Materiale zur Erzeugung schwerer Baustücke. — Die bedeutenden Fortschritte in der Gusstahlfabrication machen es in neuester Zeit möglich, sehr große und im Wege des Schmiedens nur schwer herzustellende Baustücke directe durch Guss allein und um ganz billigen Preis zu erzeugen.

Die *Steelworks of Scottland* in Glasgow, eines der großartigsten und besteingerichteten Stahlwerke der Welt, erzeugten in neuester Zeit directe durch Guss aus den Siemens-Martinöfen eine complete Laffete für ein 100-Ton-Geschütz in einem Stücke im Gewichte von 14 Tons zu dem Preise von £ 35 pro Ton; die Schlittenbalken kosteten £ 28 pro Ton. Anker von beiläufig 20—22 Cwts. kommen auf £ 18 pro Ton zu stehen. Die mit demselben vorgenommenen Fall- und Zugproben gaben ganz vorzügliche Resultate. Die Anker hielten um 50% mehr Zug aus, als die gleich großen, aus Schmiedeeisen erzeugten; demnach könnten in Zukunft bei gleicher Leistungsfähigkeit viel kleinere Anker verwendet werden. Sechs solcher Anker befinden sich gegenwärtig auf Schiffen der englischen Kriegsmarine in Erprobung. Desgleichen erzeugen die genannten Werke auch Propellerflügel aus Gusstahl, die nicht nachgeschmiedet werden.

Auf der im April d. J. zu London abgehaltenen Marine- und submarinen Ausstellung stellte die Firma Jessop & Sons aus Sheffield einen Schraubenschiff-Rudersteven nebst Ruder aus; diese Baustücke sind directe durch Guss hergestellt und für ein zu Barrow in Furness im Bau befindliches Schiff bestimmt. Das Ruder, welches — wie erwähnt — gleichfalls gegossen ist, wird nach Cooke & Mylchreests Plan durch an dem Rudersteven angegossene, gegen hinten offene Klauen festgehalten. Wenn das Ruder mit der in der Verlängerung des Stammes vorhandenen Wulst in die Klauen eingelegt ist, werden von oben Büchsen aus Bronze eingeschoben, welche zur Hintanhaltung der Oxydation außen mit Weißmetall übergossen sind. Durch diese Bronzebüchsen wird das Ruder in den Klauen festgehalten.

Die in der Skizze (siehe Tafel XIII) sowohl am Ruder als auch an den Stevenrahmen ersichtlich gemachten Angüsse dienen lediglich dazu, um das Materiale erproben zu können.

Wie wir aus ganz zuverlässiger Quelle vernehmen, wird diesem Gegenstande von der englischen Admiralität große Aufmerksamkeit zugewendet und

es dürfte durch die Erzeugung der schweren Propellersteven und Vorsteven für Panzerschiffe directe aus Gussstahl ohne Bearbeitung unter dem Hammer in nicht gar zu langer Zeit die Erzeugung aus Schmiedeeisen, welche schwere und kostspielige Appretierungsarbeiten bedingt, verdrängt werden. K.

Boyle's Ventilationssystem für Schiffe. (Hiezu Figuren auf Taf. XIII). — Die Ventilation eines Schiffes ist eine Sache von eminenter Bedeutung. Betrachtet man die diesbezüglichen Anordnungen an Bord der meisten Schiffe, so kann man nicht umhin zu staunen, dass bis heute für die ausgiebige Ventilation eines Schiffes fast gar nichts gethan wurde, und dass man noch immer an der alten, auf gar keinen wissenschaftlichen Principien basierenden und dem Zwecke am allerwenigsten dienenden Disposition der Ventilationsröhren mit aufgesetzter Haube (Windfang) festhält.

Die Hauben müssen bekanntlich immer nach der Windrichtung gedreht werden und erfordern daher eine fortwährende Aufmerksamkeit. Wenn es jedoch hart zu wehen beginnt, so muss man sämmtliche Windfänge schließen, um nicht Wasser durch dieselben einzuschiffen, und die Schiffsräume befinden sich in einem solchen Falle ganz ohne Ventilation. Dass eine ungeschicktere Anordnung nicht erdacht werden konnte, liegt auf der Hand, denn ein Ventilationssystem muss, um ausgiebig zu sein, bei jedem Wetter functionieren können und ganz selbständig arbeiten.

Die Schiffbauergilde Londons hat gelegentlich der heuer abgehaltenen Ausstellung von Schiffsmodellen einen Preis von 50 £ für das beste Ventilationssystem für Schiffe ausgesetzt. Die Concurrenz war international; im ganzen hatten sich sechs Bewerber gemeldet, von denen zwei Amerikaner, die anderen Engländer waren. Der Preis wurde den Messrs. Robert Boyle and Son zuerkannt, weil das von ihnen vorgelegte System als das einfachste und zugleich wirksamste befunden wurde.

Der aus den Schiffsräumen saugende Ventilator, d. h. die Luftpumpe des genannten Systems ist derart construiert, dass die Windrichtung gar keinen Einfluss auf das richtige Functionieren derselben ausübt. Die Luftpumpe bildet ein feststehendes Ganzes, welches keine beweglichen Theile besitzt, die leicht in Unordnung gerathen könnten, und welches gar keiner Bedienung bedarf, so zwar, dass es nicht aus Mangel an Wartung außer Thätigkeit gesetzt werden kann. Dieser Saugventilator weist ferner den großen Vortheil auf, dass er vollständig wasserdicht ist; selbst wenn die schwersten Seen über ihn brechen, lässt er keinen Tropfen Wasser ins Innere des Schiffes gelangen. Er ist auf die für gewöhnliche Luftröhren übliche Weise an Deck befestigt.

Der Druckventilator ist höchst einfach, aber nicht minder sinnreich construiert; er bewirkt die Zuführung eines ausgiebigen Stromes frischer Luft in das Innere des Schiffes, und hält gleichzeitig selbst das kleinste Wassertheilchen davon ab, durch die Röhren zu passieren. Er besteht aus vier Windfängen, welche, den Hauben der gewöhnlichen Luftröhren ähnlich gestaltet, am Oberende des Ventilationsschachtes in eine einzige Röhre zusammenlaufen. Demnach fängt er den aus was immer für einer Richtung wehenden Wind, ohne besonders gestellt werden zu müssen. Innerhalb und beiläufig in $^1/_3$ der Höhe der über Deck befindlichen Ventilationsröhre ist ein längliches Rohr an-

gebracht, welches in der Deckhöhe mit der Ventilationsröhre verbunden ist; dieses Rohr ist mit einer Anzahl von Luftlöchern versehen. Wenn nun durch die Windfänge Wasser eindringen sollte, so wird es sich zwischen den beiden Röhren sammeln und durch die in der äußern Röhren angebrachten Ausflussöffnungen auf Deck fließen.

Figur 1 stellt den Längenschnitt eines Dampfers dar, und zeigt die Röhrenanordnung zur Zuführung der frischen und zum Aufsaugen der faulen Luft aus den verschiedenen Schiffsräumen. *A A* sind die Saugventilatoren, *B B* die Hauptsaugrohre, *C C* die Zweigsaugrohre hinter der Innenwegerung, in welche die Saugrohre der Cabinen münden, *D D* Öffnungen zur Aufnahme der Saugrohre aus den Cabinen, *E E* Abtheilungsplatten, welche an den Verbindungsstellen der Zweigrohre zur Verhinderung der Wirbelbildung eingeschaltet werden; *F F* Druckventilatoren, *G G* Hauptzuführungsröhren, *H H* Zweigzuführungsröhren zu den Cabinen, Salons etc. *J J* kurze verticale Rohrstücke, um die Luft in aufsteigender Richtung ausströmen zu lassen und die Zugbildung zu verhindern. Die letztgenannten Rohrstücke sind mit Regulierventilen versehen, damit die Luftzufuhr nach Belieben eingestellt werden könne. Um die frische Luft, im Falle es gewünscht werden sollte, zu erwärmen, laufen innerhalb der Zweigrohre eigene Warmwasserröhren, welche mit den Kesseln in Verbindung stehen. Zur Abkühlung der zugeführten Luft im Sommer sind an einigen Stellen der Zuführungsröhren Eiskästen angebracht.

Fig. 2 und 3 sind Querschnitte, welche die Anordnung der dwarsschiffs laufenden Röhren zeigen.

Auf mehreren Schiffen der englischen Marine und auf einer Anzahl von Schiffen der vorzüglichsten transatlantischen Dampferlinien ist das eben beschriebene Ventilationssystem bereits intalliert und hat sich trefflich bewährt.

(*„Engineering“*) D.

Unterseeische Torpedoboote. — *1. Sgevetsky's Torpedoboot.* Dieses submarine Boot wurde vor kurzem zu Kronstadt erprobt. Der circa 20′ engl (6·096 *m*) lange Körper desselben ist cigarrenförmig hergestellt und wiegt vollständig ausgerüstet etwas weniger als zwei Tons. Der Propeller wird durch vier Mann bewegt, die mit den Füßen auf Trittbrettern arbeiten, welche mittels Kurbelmechanismus die Umdrehung der Welle bewirken. Der Mittelraum des Bootes, in dem auch die erwähnte Treibvorrichtung untergebracht ist, ist durch eine Glasglocke gedeckt; dieselbe soll dem Commandanten des Torpedobootes freie Aussicht gewähren, um den Boden des anzugreifenden Schiffes erkennen und sein Boot darnach steuern zu können. Die größte bei der Probe erreichte Geschwindigkeit war vier Meilen pro Stunde; man schätzt diese Geschwindigkeit als genügend groß für submarine Boote, welche gegen einen vor Anker liegenden oder herankommenden Feind zu operieren haben. Die Steuerung des Bootes hat vollkommen entsprochen und bereitet gar keine Schwierigkeiten. Das Senken auf circa 50′ engl. (15·240 *m*) Tiefe und das Aufsteigenlassen des Bootes bis zum Meeresspiegel, sind dank den äußerst geschickt erdachten Vorrichtungen sehr leicht zu bewerkstelligende Operationen.

Das Senken und Aufsteigen des Bootes geschieht dadurch, dass man eine Anzahl Gewichte auf einer langschiffs angebrachten Führungsstange

gleiten lässt. Der Tiefgang des vollständig ausgerüsteten und bemannten Bootes ist so bemessen, dass nur ein kleiner Theil der erwähnten Glasglocke über Wasser sichtbar bleibt. Will man mit dem Boote tauchen, so lässt man die Gewichte gegen den Vordertheil desselben gleiten und setzt den Propeller in Bewegung; sobald das Boot die Wirkung desselben verspürt, beginnt es sich zu senken.

Ein Manometer zeigt die erreichten Wassertiefen an; sobald man bis zur gewünschten Tiefe getaucht hat, lässt man die Gewichte gegen die Mitte des Bootes laufen, worauf dasselbe sogleich die horizontale Lage annimmt.

Um das Boot an die Oberfläche des Wassers zu bringen, lässt man die Gewichte nach dem Hintertheil gleiten; das Boot nimmt, sobald man den Propeller anlässt, sogleich die aufsteigende Bewegung an.

Jedes dieser Boote wird mit einem Paar Torpedos armiert, welche mittels einer Hebelvorrichtung an den Bootskörper gehalten werden. Sobald man den Boden eines feindlichen Schiffes passiert, lässt man eine der Hebelbewegungen spielen, worauf der frei gewordene Torpedo aufsteigt. Diese für Willenszündung eingerichteten Torpedos sind mit einem Kautschuksack versehen, welcher sich an den Boden des feindlichen Schiffes fest anlegt, wenn der Torpedo beim Aufsteigen mit demselben in Berührung kommt.

Das angreifende Torpedoboot zieht sich zurück, sobald ein Torpedo an den Boden des feindlichen Schiffes haftet, damit es durch die Explosion keinen Schaden erleide, und zündet hernach den Torpedo auf elektrischem Wege.

Ein Vorrath von auf $^1/_{50}$ ihres ursprünglichen Volumens comprimierter Luft, welche in einem starken Behälter aufbewahrt wird, genügt für 24 Stunden, um die Mannschaft mit frischer Luft zu versehen. Die verdorbene Luft wird durch chemische Mittel aufgesaugt.

II. Nordenfelt's submarines Torpedoboot ist in der Construction dem eben beschriebenen Boote sehr ähnlich, nur wird es auf eine andere Weise manövriert. Der Stapellauf dieses Bootes fand vor kurzem in Harlswick, in der Nähe von Stockholm, statt.

Der Körper hat die Form einer Cigarre. Wenn das Boot in seiner normalen Tauchung schwimmt, so ist nur ein kleiner Theil der gewölbten Hülle über Wasser sichtbar, in deren Mitte sich eine Glasglocke befindet, welche eben groß genug ist, um den Kopf des Commandanten zu fassen.

Das Boot ist 64′ engl. (19·506 *m*) lang. Die Höhe des Maschinenraumes beträgt 7·5′ engl. (2·286 *m*).

Die Maschinen sollen 100 Pferdekraft indicieren. Der Berechnung nach hofft man, dass das Boot kurze Strecken an der Meeresoberfläche mit einer Geschwindigkeit von 15 Meilen und unter Wasser mit 12—13 Meilen Fahrt zurückzulegen imstande sein wird.

Das Gewicht des Bootes beträgt mit den Maschinen, Kohlen und der completen Ausrüstung an Bord circa 60 engl. Tonnen.

Hat das Boot zum Angriffe vorzugehen, so nähert es sich vorerst dem feindlichen Schiffe und taucht dann circa 1′ (30·5 *cm*) unter Wasser. Von der Glasglocke aus wird der Commandant die Umrisse des feindlichen Schiffes bemerken und den Moment zur Abgabe des Torpedoschusses bestimmen können. Wenn das Boot in der erwähnten Tiefe unter Wasser fährt, so ist es gegen das feindliche Feuer geschützt; an der Oberfläche schwimmend bietet es, wie gesagt, nur eine ganz kleine Zielscheibe, die bei Seegang kaum bemerkt werden dürfte.

Das Boot wird mit zwei Fischtorpedos und mit ebensovielen Spierentorpedos ausgerüstet werden.

Die Bemannung besteht aus drei Mann, welche so lange unter Wasser aushalten können, als der Luftbehälter, den sie auf den Rücken tragen, frische Luft enthält.

Das Boot wird dadurch gesenkt, dass man Wasser in hiezu bestimmte Reservoirs einlässt. Sollte der selbstthätige Apparat, welcher das Aufsteigen des Bootes bewirkt, nicht functionieren, so kann der Wasserballast ausgepumpt werden und das Boot hebt sich dann ohne Schwierigkeit.

Die größte Sicherheit für die Besatzung liegt jedoch darin, dass das Boot immer an die Wasseroberfläche kommt, wenn die Vorrichtungen, welche dazu dienen, dasselbe zu senken und unter Wasser zu erhalten, in Unordnung gerathen.

Der Bootskörper ist durch vier wasserdichte Schotte in fünf Abtheilungen getheilt, um das Sinken des Bootes zu verhindern, falls es beschädigt werden sollte; er ist aus weichem schwedischen Stahl von $^1/_2$—$^5/_8$" engl. Dicke hergestellt, und demnach stärker als die gewöhnlichen Torpedoboote, welche meist aus $^1/_8$" Stahlplatten gebaut sind.

Die Versuche mit diesem unterseeischen Boote werden zu Stockholm vorgenommen werden, u. z. will man dieselben, so lange nicht sämmtliche Apparate und Vorrichtungen genauestens zum Klappen gebracht sind, in einem Dock vornehmen; die Bemannung wird zu den Versuchen Taucheranzüge anlegen, welche mit Telephoneinrichtung versehen werden.

Der Erfinder behauptet, dass bisher kein submarines Boot soviel Chancen des Erfolges haben konnte, wie seines, weil bei allen die verschiedenen Vorrichtungen und Apparate zu compliciert waren; die Folge wird lehren, in wie weit Mr. Nordenfelt Recht hat. (*„Iron.“*) *δ.*

Der Brennan-Torpedo. — Die nachfolgende Notiz über diesen Torpedo, der in Australien erfunden und mit Unterstützung der Regierung von Victoria construiert und verbessert wurde, entnehmen wir dem *„Engineer“*. Der Brennan-Torpedo, ein Fischtorpedo, ist im Vergleiche zum Whitehead-Torpedo sehr einfach. Derselbe wird weder durch comprimierte Luft bewegt, noch ist überhaupt comprimierte Luft in ihm enthalten; zu seiner Fortbewegung im Wasser mit einer Geschwindigkeit von 15—20 Meilen in der Stunde für eine Distanz von 1000 Yards (914 *m*) bedarf es bloß einer eigenen stationären Maschine oder auch einer besonderen Vorrichtung an einer schon bestehenden Maschine, Diese Maschine soll zwei Trommeln von beiläufig 3′ (0·9 *m*) Durchmesser mit einer Peripheriegeschwindigkeit von 100′ (30·5 *m*) in der Secunde treiben können. Die Trommeln haben zwei feine Stahldrähte (Nr. 18), von derselben Gattung wie die des Thomsonschen Lothapparates, einzuwinden. Durch das rasche Abwickeln dieser Drähte von zwei kleinen correspondierenden Rollen im Innern des fischartigen Körpers, welche mit den Wellen zweier Schraubenpropeller verbunden sind, wird dem Torpedo eine ungemein große Geschwindigkeit ertheilt. Auch bei diesem Torpedo arbeiten die Schrauben entgegengesetzt und haben eine massive und eine hohle Welle.

Es scheint nun auf den ersten Blick, dass das Zurückholen eines Gegenstandes durch zwei Drähte ein gewiss merkwürdiges Mittel sei, um diesen

Gegenstand mit voller Kraft nach vorwärts zu treiben; die Praxis hat jedoch ergeben, dass dieser Zug im Vergleiche zur Kraft, welche dem Drehen der schraubenbewegenden Rollen zunutze kommt, so verschwindender Natur ist, dass er ganz außer Rechnung gelassen werden kann. Natürlich bedarf diese Methode der Fortbewegung keiner comprimierten Luft und keines Reservoirs für dieselbe, wodurch immerhin schon eine gewisse Gefahr eliminiert ist. Ferner sind auch alle für diese Fortbewegungsweise geschaffenen zarten Maschinen und complicierten Mechanismen unnöthig, Vortheile, die aber weit zurückstehen gegen die Möglichkeit, Richtung und Bewegung des Brennan-Torpedos während des Laufes zu beherrschen.

Ein Whitehead-Torpedo, einmal lanciert, verfolgt seinen Weg, ohne dass derjenige, welcher ihn entsendet, weiteren Einfluss auf ihn nehmen könnte; ein Brennan-Torpedo hingegen kann während der ganzen Dauer seines Laufes wie eine Dampfbarkasse gesteuert werden. Die Vorkehrung hiezu ist die Krone der ganzen Erfindung. Was der mysteriöse „Tiefgangregulator“ für den Whitehead-Torpedo, das ist die Steuervorrichtung für den Brennan-Torpedo. Es ist dies eine äußerst sinnreiche Anordnung, durch welche das gegenseitige Verhältnis der Geschwindigkeiten der beiden treibenden Trommeln, und demgemäß auch jenes der beiden Schraubenpropeller in jedem Augenblicke geändert werden kann. Das Verticalruder von außerordentlicher Empfindlichkeit wird durch die Schrauben gesteuert, und auf diese Weise ist es möglich, den Torpedo jede beliebige Curve steuern zu lassen. Eine besondere Einrichtung verhütet, dass die Ruderwinkel übermäßig groß werden. Selbstverständlich kann der Torpedo, falls er sein Ziel verfehlen sollte, durch die Drähte sogleich wieder entdeckt werden; ein großer Vortheil nicht nur in Kriegszeiten, sondern auch bei allen praktischen Übungen im Frieden.

Der Methode Brennans, den Torpedo auf eine bestimmte Tiefe zu erhalten, liegt der leitende Gedanke Whiteheads zugrunde. Auch bezüglich des Kostenpunktes hält er den Vergleich mit einem Whitehead-Torpedo gleicher Tragfähigkeit aus; sein Mechanismus kann ferner in zwanzig Minuten auseinandergenommen und gereinigt werden.

Vor kurzem wurden zahlreiche Versuche zu Woolwich und noch detailliertere zu Chatham vorgenommen; soweit bis jetzt ein Urtheil abzugeben möglich ist, dürfte sich der Torpedo für die Vertheidigung von Häfen und Buchten sehr wertvoll erweisen, wenn ihn auch seine besondere Fortbewegungsmethode von der Verwendung auf Schiffen ausschließen sollte.

Zum Schlusse mag noch erwähnt werden, dass die Richtung, in welcher sich der Torpedo bewegt, durch einen kleinen Teleskop-Stahlmast, der einen Wimpel führt, angezeigt wird. — ss —

Artillerie- und Torpedounterricht für Officiere der englischen Marine. — Die Admiralität hat die nachfolgenden Instructionen für den in Zukunft den Officieren der k. Flotte zu ertheilenden Artillerie- und Torpedounterricht erlassen:

I. Specialtorpedocurs.

1. Ein besonderer Torpedocurs wird jedes Jahr abgehalten, dessen Beginn mit dem dritten Donnerstag des Monates Juli festgesetzt wird. Dieser Curs

ist hauptsächlich für diejenigen Officiere, welche sich zu Artillerie- und Torpedoofficieren ausbilden wollen, und für die Hauptleute der Marine-Artillerie bestimmt.

2. Eine geringe Anzahl von Officieren, welche den Curs über Elektricität zu Greenwich gehört haben, wird nach Gutdünken der Admiralität zu diesem Torpedocurs zugelassen. Die Officiere treten während dieser Zeit in den Genuss des vollen Gehaltes. Am Schlusse des Curses werden sie geprüft; die Prüfungsresultate sind der Admiralität vorzulegen.

3. Diejenigen Officiere, welche sich zu Artillerie- und Torpedoofficieren ausbilden, erhalten Urlaub für die Zeit vom Schlusse des Curses an der Marine-Akademie, wo sie die theoretische Ausbildung erhielten, bis zu Beginn des in Rede stehenden Specialcurses. Dadurch wird die denselben gesetzlich überhaupt gebürende Urlaubszeit nicht geschmälert.

II. Specialcurs für Officiere auf Halbsold.

1. Für diejenigen Officiere auf Halbsold, die eine allgemeine Ausbildung in der Kriegführung mit Torpedos zu erhalten wünschen, wird jedes Jahr ein Cursus abgehalten, welcher mit dem zweiten Montag des Monates April zu beginnen hat.

2. Unmittelbar nach Schluss dieses Curses wird an Bord des Artillerieschulschiffes ein Artilleriecurs für Officiere auf Halbsold vom Corvettencapitän aufwärts abgehalten werden.

III. Curse für Linienschiffslieutenants im allgemeinen.

1. Für Linienschiffslieutenants werden jährlich drei Artillerie- und Torpedocurse abgehalten werden.

2. Die zum Hören eines Curses commandierten Officiere treten in den Genuss des vollen Gehaltes. Die Curse beginnen: der erste und zweite am Samstag, welcher dem zweiten Montag des Monates Jänner, respective April folgt, und der dritte am ersten Montag des Monates October. Die Torpedocurse werden an Bord des Torpedoschulschiffes Vernon abgehalten und dauern acht Wochen; nach Beendigung desselben erfolgt die Transferierung der Hörer zu den Artillerieschulschiffen. Die Artilleriecurse dauern 91 Tage; der mit November beginnende Curs dauert wegen der Weihnachtsferien um acht Tage länger.

3. Am Schlusse eines jeden Curses wird eine Prüfung abgehalten; für den Artilleriecurs sind als Maximum 600, für den Torpedocurs 350 Punkte festgesetzt. Es werden dreierlei Gattungen von Certificaten ertheilt u. z. müssen für ein Certificat erster Classe 540 Punkte im Artillerie- und 315 Punkte im Torpedofache erreicht werden, für ein Certificat zweiter Classe in Artillerie 480 und in Torpedo 280 Punkte, endlich für ein Certificat dritter Classe 420 Punkte in Artillerie und 245 Punkte in Torpedo.

4. Sollte ein Officier die für ein Zeugnis dritter Classe erforderlichen Punkte nicht erreichen, oder den Curs vor Schluss desselben eigenmächtig verlassen, so wird ihm die Zeit, welche er auf dem Schulschiffe zugebracht hat, nur als Dienstzeit auf Halbsold angerechnet, trotzdem er im Genusse des vollen Gehaltes gestanden. Der gute Ausgang einer Prüfung wird in der Qualificationsliste vorgemerkt.

5. Diejenigen Officiere, welche ein Zeugnis erster Classe erlangen, werden auf eine besondere Einschiffungsliste gesetzt u. z. für den Artillerie- und Torpedodienst auf solchen Schiffen, auf welchen kein Officier der Artillerie- und Torpedospecialität eingeschifft wird. Sie erhalten während ihrer diesbezüglichen Verwendung einen Schilling pro Tag als Zulage.

6. Nach je drei Jahren haben diese Officiere, im Falle sie wünschen sollten, sich diesem Dienstzweige auch weiterhin zu widmen, ihre Befähigung abermals darzulegen. Zu diesem Zwecke werden sie einen sechswöchentlichen Curs auf dem Artillerieschulschiffe und einen einmonatlichen Curs auf dem Torpedoschulschiff hören.

7. Die in 5. angeführten Officiere werden nicht über den Stand geführt.

IV. Curse für Subalternofficiere.

1. Den Unterlieutenants zur See, Seecadeten und Aspiranten wird auf allen seegehenden Schiffen von den Torpedoofficieren Unterricht im Torpedowesen ertheilt. Wenn kein Torpedoofficier eingeschifft ist, so hat der Artillerieofficier den Unterricht zu ertheilen; sollte jedoch weder ein Torpedo- noch ein Artillerieofficier eingeschifft sein, so hat der Commandant hiezu einen Officier zu bestimmen, welcher einen Curs an Bord des Torpedoschulschiffes gehört hat.

2. Der Unterricht hat eine allgemeine Darstellung der Elektricitätslehre und ihre Anwendung auf den unterseeischen Krieg zu umfassen.

3. Bei den Prüfungen zum Seecadeten werden keine Fragen aus dem Torpedofache gestellt; bei den folgenden Jahresprüfungen der Seecadeten werden aber von nun an von den bisher für Artillerie bestimmten 650 Punkten, 350 Punkte auf das Torpedofach entfallen.

4. Die Artillerie-Befähigungscertificate, die von denjenigen Seecadeten, welche im Auslande die Prüfung aus der Seemannschaft ablegen wollen[1]), beigebracht werden müssen, haben auch die Clausel zu enthalten, dass Bewerber eine genügende Kenntnis im Torpedofache erlangt hat. Diese Bestimmung hat neun Monate nach Publicierung dieses Erlasses in Kraft zu treten.

5. Nachdem der *Acting Sub-Lieutenant* die Berufsprüfung zum Seeofficier an der Marineakademie mit Erfolg abgelegt hat, wird ihm ein kurzer Urlaub gewährt, nach welchem er zu einem einmonatlichen Curs auf dem Torpedoschulschiff einzurücken hat. Nach Schluss des Curses hat er seine Befähigung darzulegen.

6. Sollte ein Candidat diese Prüfung nicht bestehen, so wird er um einen Monat im Range zurückgesetzt, und wenn er nach einem weiteren Monat die Prüfung abermals ohne Erfolg ablegt, so qualificiert er sich zur Entlassung aus dem Dienste. Nach Ablegung der Torpedoprüfung erfolgt die Trans-

[1]) In der englischen Kriegsmarine können die Seecadeten sich zur Officiersprüfung melden, auch wenn sie auf den im Ausland stationierten Schiffen eingeschifft sind. Die Candidaten haben Befähigungszeugnisse über Navigation und Artillerie vorzulegen und werden dann vor einer aus den Schiffsofficieren gebildeten Commission aus der Seemannschaft geprüft. Fällt die Prüfung gut aus, so erhält der Candidat vom Flaggenofficier, dem das Schiff, auf dem er eingeschifft ist, untersteht, ein Decret als *Acting Sub-Lieutenant* (etwa officiersdienstthuender Cadet).

Sobald ein *Acting Sub-Lieutenant* nach England kömmt, wird er in das Royal Naval College zu Greenwich commandiert. Nach Beendigung des Curses legt er erst die Berufs-Seeofficiersprüfung (zum Schiffslieutenant) ab.

Anm. des Übersetzers.

ferierung der *Sub-Lieutenants* (Linienschiffs-Fähnrichen) zum Artillerieschulschiffe, um den Artilleriecurs daselbst zu hören.

7. Die Gesammtzahl der bei den Artillerie- und Torpedoprüfungen festgestellten Punkte beträgt 800; davon entfallen 600 auf Artillerie und 200 auf Torpedo. Für ein Certificat erster Classe sind 530 Punkte aus Artillerie und 175 Punkte aus dem Torpedofach erforderlich; für ein Certificat zweiter Classe 460, resp. 150 Punkte, endlich für ein Certificat dritter Classe 400, resp. 120 Punkte zu erlangen.

V. Maschinenofficiere.

1. Jeder Maschinenofficier muss einen Curs über Whiteheadtorpedos und über elektrische Beleuchtung hören, es wäre denn, dass er durch außergewöhnliche Verhältnisse daran gehindert sein sollte.

2. Für die Maschinenofficiere werden jährlich an Bord des Torpedoschulschiffes vier Curse abgehalten. Die Dauer eines Curses beläuft sich auf sieben Wochen.

3. Nach Schluss des Curses wird eine Prüfung abgehalten. Denjenigen Maschinisten, welche die Prüfung gut bestehen, wird ein Befähigungsschein über beide Gegenstände ausgefolgt. Die Obermaschinisten sind nicht verpflichtet die Prüfung abzulegen.

4. Sollte ein Maschinist die Prüfung nicht bestehen, so wird ihm die Zeit, die er auf dem Torpedoschulschiffe zugebracht hat, nur als Dienstzeit auf Halbsold angerechnet. Die Ablegung einer guten Prüfung wird in der Qualificationsliste vorgemerkt. („*Broad Arrow.*") P. D.

Torpedoschutznetz für das englische Panzerschiff SULTAN. — Das für das Panzerschiff SULTAN bestimmte Torpedonetz ist aus Drahtringen hergestellt, welche durch Taustropps miteinander verbunden sind. Das Netz ist in Theilen von 12′ (3·646 *m*) Länge und 10′ (3·048 *m*) Breite gebildet; die Ober- und Unterkante eines jeden Theiles ist mit einem Leik aus Drahttau, die Seitenkanten sind mit einer Ketteneinfassung versehen. Zum Ausbringen des Netzes dienen pro Bordseite elf 30′ (9·138 *m*) lange Spieren, welche in Abständen von 30′ (9·138) an den Bordwänden befestigt sind. An den Außenenden der genannten Spieren sind Toppenants festgegeben, durch welche das Netz gehoben oder gesenkt werden kann. Die Spieren ruhen, wenn nicht in Gebrauch, auf außenbords angebrachten Trägern. *δ.*

Schiffsbauten für die englische Kriegsmarine. Gelegentlich der Debatte über das Marinebudget am 1. August d. J. gab Mr. Campbell-Bannerman, der Nachfolger Trevelyan's, als Secretär der Admiralität einige interessante Aufschlüsse über die Bauthätigkeit in der englischen Marine, sowie über die nächsten Projecte Englands bezüglich seiner Schiffsbauten.

POLYPHEMUS ist bis auf einige noch vorzunehmende Maschinenproben und Versuche mit den Torpedovorrichtungen vollendet; EDINBURGH wird in

6 bis 7 Monaten zur Vollendung von Pembroke nach Portsmouth gebracht werden können; IMPÉRIEUSE und WARSPITE schreiten rasch vor und COLLINGWOOD dürfte noch in diesem Finanzjahre von Stapel laufen. Was die ungepanzerten Schiffe anbelangt, so geht der Bau des AMPHION gut vorwärts, während bezüglich LEANDER, ARETHUSA und PHAETON erst kürzlich von den Contrahenten versprochen wurde, dass alle noch im Laufe dieses Jahres fertig sein sollen.

Von den in Bau zu legenden Schiffen wird BENBOW, wie bekannt, vom selben Typ wie COLLINGWOOD, RODNEY und HOWE sein, sich jedoch von seinen Schwesterschiffen durch etwas stärkeren Panzer an den Barbette-Thürmen unterscheiden. BENBOW wird nicht 43-Ton-Geschütze wie COLLINGWOOD, sondern vier 60-Ton-Geschütze wie RODNEY und HOWE führen und 10.000 Tons Deplacement besitzen, gegenüber 9600 der letztgenannten Schiffe und 9150 Tons des COLLINGWOOD. Außer BENBOW, welcher im Contractwege vergeben werden soll, werden noch zwei neue Panzerschiffe in den Arsenälen in Bau gelegt. Über den Typ derselben ist das bezügliche berathende Comité noch nicht einig; vorerst werden die Berichte der Schiffs-Commandanten vor Alexandrien über die Vor- und Nachtheile ihrer Schiffe abgewartet.

Zu einem weiteren Punkt des Programmes übergehend, beschrieb der Referent die Pläne für ein neues Torpedoschiff. In den Dimensionen nahezu der LEANDER-Classe entsprechend, wird dieses Schiff nur zwei Drittel der Kosten des POLYPHEMUS erfordern. Dabei wird es ein stark gepanzertes Walrückendeck haben, einen verhältnismäßig großen Kohlenvorrath aufzunehmen im Stande sein und mit Zwillingsschraubenmaschinen eine Geschwindigkeit von 16 bis 17 Knoten zu entwickeln vermögen. Von diesem Typ beabsichtigt die Admiralität zwei Schiffe in Bau legen zu lassen, und zwar eines in einem königlichen Arsenale, das andere auf einer Privatwerfte, letzteres anstatt einer Corvette, welche ebenfalls im Contractwege hätte erbaut werden sollen. Mit Rücksicht auf den gegenwärtig noch experimentellen Stand der Torpedoarmierungen sind die Pläne derart entworfen, dass den Schiffen entweder eine Bestückung mit schweren Geschützen oder eine mächtige Torpedoarmierung mit leichter Bestückung gegeben werden kann.

(*„Times.“*) M—y.

Die Kosten des englischen Panzerschiffes INFLEXIBLE. — Nach einem vor kurzem dem Parlamente vorgelegten Ausweise belaufen sich die Gesammtkosten des INFLEXIBLE auf £ 809.594. Hievon entfallen £ 589.481 auf den Schiffskörper, £ 20.176 auf Hilfsdampfmaschinen, £ 3853 auf Bemastung, £ 13.378 auf Takelage, Boote und Vorrathsgegenstände. In diesen Beträgen sind die Kosten für Materiale und Handarbeit zusammengefasst; die Summe derselben, £ 626.879, repräsentirt die Leistung des königlichen Arsenales. Die Zahlungen an Contrahenten betrugen: für die hydraulischen Geschützapparate £ 48.396; für Luftcompressionsmaschinen £ 2580; für Dampfsteuerapparate £ 1840; Brush-Maschinen für elektrische Beleuchtung £ 331; hydraulische Maschinen für Torpedozwecke £ 300; Winde zum Hissen der Boote £ 390; Dampfwinde £ 560; Betriebsmaschinen für eine elektrische Maschine System Brush Nr. 7 £ 380; Luftaccumulatoren £ 160; Schiffsmaschinen £ 125.981. K.

Anwendung von Zink zur Conservierung der Schiffsdampfkessel. — Die englische Admiralität hat in einem ihrer jüngsten Flottencirculare (Nr. 9, S, vom 22. März 1882) festgesetzt, dass in Zukunft die Anzahl der in den Schiffsdampfkesseln der Flotte zur besseren Erhaltung derselben aufgehängten Zinkplatten (welche eine Normalgröße von 12″ × 6″ × 1″ engl. besitzen), nicht geringer sein darf, als nachstehend folgt:

I.

Benennung	Bei Speisung der Dampfkessel aus	
	Oberflächencondensatoren	Einspritzcondensatoren
a) In neuen Kesseln oder in solchen, welche in letzter Zeit nicht gebraucht wurden.	1 Platte pro 20 indicierte Pferdekraft	1 Platte pro 30 indicierte Pferdekraft
b) In Kesseln, welche einige Zeit in Gebrauch standen, jedoch bisher keine Zinkplatten führten.	1 Platte pro 25 indicierte Pferdekraft	1 Platte pro 40 indicierte Pferdekraft
c) In Kesseln, welche durch längere Zeit beständig in Gebrauch waren, und in denen die Zinkplatten fallweise erneuert wurden.	1 Platte pro 30 indicierte Pferdekraft	1 Platte pro 50 indicierte Pferdekraft
d) In nach längerem Gebrauche reparierten und wieder dienstfähig hergestellten Kesseln, und in jenen, in denen die Feuer weniger als ¼ der Zeit brannten, während welcher diese Kessel gefüllt waren.	1 Platte pro 20 indicierte Pferdekraft	1 Platte pro 30 indicierte Pferdekraft

II. Sofort nach den üblichen Versuchen, welche mit neuen Kesseln, sowie mit den für eine neue Ausrüstung reparierten vorgenommen werden, ist das in denselben enthaltene Zink von den Organen des ausrüstenden Arsenales sorgsam zu untersuchen und sind die etwa nothwendigen Ersatzplatten entsprechend anzubringen. Es ist dafür Sorge zu tragen, dass die Zahl der angebrachten Platten nicht nur mit der vorigen Tabelle im Einklange stehe, sondern auch, dass diese Platten an den inneren Kesseltheilen gut befestigt werden, sowie dass sich die nöthigen Reserveplatten an Bord befinden, um zwei vollständige Sätze von derlei Platten zu bilden. Reserve-Aufhängeeisen sind nicht beizustellen.

III. Wo immer Zinkplatten in Kesseln angebracht sind, welche mit Salzwasser von was immer für einer Dichte gespeist werden, sollen dieselben durchgehends untersucht, gereinigt und nach Bedarf gewechselt werden, sobald sie 30 Tage mit heißem Wasser oder 90 Tage mit kaltem Wasser in Berührung standen. Es ist auch Sorge zu tragen, dass alle Berührungsflächen von Zink mit Eisen, sowie jene der eisernen Aufhängstangen mit Eisen, blank und fest zusammengeschraubt sind. In den Kesseln jener Fahrzeuge,

die längere Zeit unter Dampf sind, werden die Untersuchungen und Wechslungen der Zinkplatten vielleicht aus Dienstesrücksichten nicht in den früher genannten Zeiträumen stattfinden können; wenn es jedoch nur einigermaßen thunlich ist, sollen derlei Untersuchungen noch innerhalb 60 Tagen stattfinden.

IV. In jedem Maschinentagebuche sind folgende Angaben zu machen:

1. Die Anzahl der in den Hauptkesseln aufgehängten Zinkplatten, sowie die Bemerkung, ob dieselben gegossen oder gewalzt sind; 2. die Angabe über die in jedem Quartal vorgenommenen Auswechslungen solcher Platten und 3. das Datum der jüngsten eingehenden Besichtigung derselben.

V. Wenn die in den Kesseln aufgehängten Platten gegenwärtig noch nicht die Normalgröße haben, so sind dafür Vorkehrungen zu treffen, um beim nächsten nöthigen Wechsel derlei Normalplatten anbringen zu können; in allen Fällen sind jedoch überall dort, wo die gesammte Oberfläche der aufgehängten Zinkplatten das in der Tabelle angegebene Maß noch unterschreiten sollte, neue Platten den vorhandenen beizufügen. *F.*

Bau des Avisos FULTON für die französische Marine. — Die Werfte zu Lorient erhielt den Auftrag, einen Aviso nach den Plänen des DUMONT D'URVILLE in Bau zu legen, welcher den Namen FULTON tragen wird.

Der Körper dieses Schiffes ist aus Holz mit diagonal angeordneter Außenbeplankung nach folgenden Hauptdimensionen herzustellen:

Länge zwischen den Perpendikeln	61·55 *m*
Größte Breite	8·47 „
Tiefe im Raume	4·80 „
Mittlerer Tiefgang	3·59 „
Deplacement	826 Tonnen.

ð.

Einladung zur Annahme eines gemeinschaftlichen ersten Meridians. — Das „*Journal de la Flotte*“ berichtet, dass der Präsident der Vereinigten Staaten die nachfolgende Resolution, welche von einem Studiencomité bereits gutgeheißen wurde, an die Regierungen sämmtlicher Staaten übermitteln wird, sobald sie von der Kammer und dem Senate angenommen sein wird: „Der Präsident der Vereinigten Staaten wird hiemit ermächtigt und aufgefordert, an die Regierungen sämmtlicher Staaten, welche in diplomatischen Beziehungen zu unserem Staate stehen, die Einladung ergehen zu lassen, behufs gemeinschaftlicher Annahme eines ersten Meridians, welcher auch für die ganze Welt als Normalmeridian zur Bestimmung der Zeit zu gelten hätte, Delegierte zu wählen und zu einer internationalen Conferenz nach Washington zu senden. Der Präsident ist ermächtigt, den Zeitpunkt dieser Conferenz und die von Seite der Vereinigten Staaten zu entsendenden Delegierten zu bestimmen.“

ð.

Eine Expedition nach Franz Josefs-Land. — Lieutenant Hovegaard der dänischen Marine, welcher eine arktische Expedition unternimmt, segelte am 18. Juli d. J. mit seinem Schiffe, dem Dreimastschoner DIJMPHNA, 150 Tons Tragfähigkeit, von Kopenhagen ab. Er beabsichtigt zuerst bis Cap Tscheljuskin vorzustoßen und wo möglich schon heuer an der Südküste von Franz Josefs-Land zu überwintern; ist dies aber nicht möglich, so will er Franz Josefs-Land im nächsten Frühjahre erreichen und von dort mit Schlitten nach dem Norden vordringen. Hauptzweck seiner Expedition ist es, zu erforschen, ob sich Franz Josefs-Land thatsächlich bis in die Nähe von Cap Tscheljuskin ausdehnt, dann ob die Strom- und Eisverhältnisse solcher Natur sind, um in dieser Region stets eine Basis für weitere Forschungen ohne zu große Gefahren gewinnen zu können, und endlich ob Franz Josefs-Land sich von dort nordwärts erstreckt. Er hofft innerhalb 16 Monaten zurück zu sein.

Sein Expeditionscorps besteht aus den Lieutenants Olsen und Parde der dänischen und Lieutenant de Rensis der italienischen Marine, ferner aus Dr. Barch, als Arzt und Botaniker, Hr. Holm, als Zoologe, und aus weiteren 17 Mann Bemannung einschließlich dem Maschinenpersonale. Das Schiff führt Vorräthe für 27 Monate und Kohlen für 50 Tage. Für das Ziehen der Schlitten wurden neun Neufundländer Hunde mitgenommen.

Während des ganzen Winters werden Beobachtungen in Übereinstimmung mit jenen der internationalen Expeditionen vorgenommen werden.

(*„Times.“*) — ss —

Bibliographie.

Oesterreich und Deutschland.

Mai, Juni, Juli 1882.

Beer, Adf., Aus Wilhelm v. Tegetthoffs Nachlass. gr. 8°. (III, 372 S.) Wien, Gerolds Sohn. 7 Mk. 60 Pf.

Bericht, 4., der Commission zur wissenschaftlichen Untersuchung der deutschen Meere in Kiel für die Jahre 1877—1881. Im Auftrage des kgl. preußischen Ministeriums für Landwirtschaft, Domänen und Forsten, herausgegeben von DDr. H. A. Meyer, K. Möbius, G. Karsten, V. Hensen, A. Engler. 7.—11. Jahrg. 1. Abth. Fol. (IX, 184 S. mit 14 Steintaf.) Berlin, Parey. 25 Mk.

Bock, Carl, unter den Cannibalen auf Borneo. Eine Reise auf dieser Insel und auf Sumatra. Einzig autoris. deutsche Ausgabe. Aus dem Engl. v. Rob. Springer. Mit einleitendem Vorwort v. Alfr. Kirchhoff. Mit 30 Taf. in Farbendr., 7 Holzschn. Illustr. und eine chromolith. Karte von Borneo Lex.-8°. XX, 407 S. Jena, Costenoble. 21 Mk., geb. 23 Mk. 50 Pf.

Bütow, Geh. Rechnungsr., Die kaiserl. deutsche Marine in Organisation, Commando und Verwaltung, mit Genehmigung Sr. Exc. des Hrn. Chefs der Admiralität auf Grund des amtl. Materials bearb. 15. Lfg. gr. 8°. Berlin, Mittler & Sohn. 1 Mk. 80 Pf. (1—15.: 36 Mk. 60 Pf.)

Chavanne, Dr. Josef, physikalisch-statistischer Handatlas v. Österreich-Ungarn in 24 chromolith. Karten mit erläuterndem Text, unter Mitwirkung von Vinz. v. Haardt, Prof. Dr. Ant. Kerner, Ritter v. Marilaun, Frz. Ritter v. Le Monnier etc. Herausgegeben und ausgeführt in Ed. Hölzels geograph. Institute. In 8 Lfgn. 1. Lfg. Fol. 3 Karten mit 6 Bl. Text. Wien, Hölzl. 7 Mk.

Clausius, R., über die verschiedenen Maßsysteme zur Messung elektrischer und magnetischer Größen. (Aus: „Poggendorffs Annalen). gr. 8°. 25 S. Leipzig, Barth. 60 Pf.

Dabovich, P. E., nautisch-technisches Wörterbuch der Marine. Deutsch, italienisch, französisch und englisch. 12. Hft. 8°. Wien, Gerold & Co. 2 Mk.

Degen, Baur. Ludw., das Krankenhaus und die Kaserne der Zukunft. Nach den Grundsätzen der Gesundheitslehre bearb. Mit 8 lith. Taf. in Futteral. gr. 8°. (XV, 438 S.) München, Lindauer. 15 Mk.

Du Chaillu, Paul B., im Lande der Mitternachtssonne. Sommer- und Winterreisen durch Norwegen und Schweden, Lappland und Nordfinnland. Frei übers. von A. Holms. Mit 48 Tonbildern und 200 Holzschn. im Text. Mit einer großen Ansicht von Stockholm und Karte. 3.—12. Lfg. gr. 8°. (1. Bd. VIII und S. 97—455 und 2. Bd. S. 1—96). Leipzig, Hirt & Sohn. à 1 Mk.

Edelmann, Privatdoc. Dr. Th., Die erdmagnetischen Apparate der Polarexpeditionen im Jahre 1883 aus den Werkstätten von Dr. M. Th. E. Mit 6 autogr. Taf. Als Manuscript gedruckt. gr. 8°. (IX, 34 S.) Braunschweig, Vieweg & Sohn. 4 Mk.

Falkenstein, Stabsarzt Dr., ärztlicher Rathgeber für Seeleute, Colonisten und Reisende in südliche Gegenden. 8°. (XII, 319 S.) Berlin, Enslin. geb. 6 Mk.

Flaggen, Die, der Kriegs- und Handelsmarinen aller Staaten der Erde in chromolith. Abbildgn. Nebst den Signalflaggen, sowie einer Darstellung der Landesfarben von sämmtl. europ. Staaten. 16 Taf. mit 239 Abbildgn. in Farbendr. gr. 8°. Leipzig, Ruhl. 2 Mk.

Gezeitentafeln für das Jahr 1883. Hydrographisches Amt der kaiserl. Marine. Mit 15 Blättern in Steindr., enth. Darstellungen des Verlaufes der Hafenzeiten oder Hochwasserzeiten zur Zeit des Voll- und Neumondes an den nordeurop. Küsten, der Strömungen in der Nordsee und Gezeitenströmungen im engl. Canal und der irischen See. 8°. (VIII, 181 und 81 S.) Berlin, Mittler & Sohn. 1 Mk. 50 Pf.

Gracklauer, O., Verzeichnis sämmtlicher Schriften über Mechanik und Maschinenbaukunde, mechanische Technologie, Hydraulik, Dynamik, mechanische Wärmelehre, Statik, Festigkeitslehre, Locomotivbau, Dampfmaschine und Kessel, Ausstellungsberichte etc., welche von 1865—1882 im deutschen Buchhandel erschienen sind. In 45 Rubriken systematisch zusammengestellt. 2. verm. u. verb. Auflage. gr. 8°. (IV, 63 S.) Leipzig, Gracklauer. 1 Mk. 35 Pf.

Handbuch der Ingenieurwissenschaften. 3. Band. Der Wasserbau. 2. Abth. Binnenschiffahrtsanlagen und landwirtschaftlicher Wasserbau. Bearbeitet von H. Garbe, A. Hess, K. Pestalozzi, J. Schlichting, Ed. Sonne. Herausgegeben v. L. Franzius und Ed. Sonne. 2. vermehrte Aufl. Mit 122 Holzschn. und 26 lith. Tafeln. Lex.-8°. Leipzig, Engelmann. 20 Mk.; geb. 22 Mk. 50 Pf.

Klein, H. J., Allgemeine Witterungskunde. 8°. Leipzig, Freytag. 1 Mk.

Mittheilungen der internationalen Polarcommission. 2. Hft. Lex.-8°. S. 21—76. St. Petersburg, Leipzig, Voss' Sort. 80 Pf.

Nordenskjöld, Adf. Erik Freih. v., Die Umsegelung Asiens u. Europas auf der VEGA. Mit einem historischen Rückblick auf frühere Reisen längs der Nordküste der alten Welt. Autoris. deutsche Ausg. Mit Port. in Stahlst., Abbildgn. in Holzschn. und lith. Karten, 16—22. (Schluss-) Lfg. gr. 8°. (2 Bd. XII und S. 193—451). Leipzig, Brockhaus. à 1 Mk. 2 Bde. cplt. 22 Mk. geb. 26 Mk.

Orientreise, Die, des Kronprinzen Rudolf. 1.—19. Lfg gr. 8°. (S. 1—608 mit eingedr. Illustr.). Wien, Bondy. à 50 Pf.

Ortschaftenverzeichnis, Vollständiges, der im Reichsrathe vertretenen Königreiche und Länder nach den Ergebnissen der Volkszählung vom 31. Decbr. 1880. Herausgegeben v. der k. k. statist. Centralcommission in Wien, 2. Aufl. gr. 8°. (IV, 403 S.) Wien, Hölder. 6 Mk. Alphabet. Namensregister dazu (165 S.) 3 Mk.

Pflüger, Prof Ernst, Methode zur Prüfung des Farbensinnes mit Hilfe des Florcontrastes. (Deutsch, französisch, englisch und italienisch). 2. verb. Aufl. der „Tafeln zur Bestimmung der Farbenblindheit.“ gr. 8°. 8 Seit. mit 12 farb. Taf. Bern, Dalp. cart. 5 Mk.

Rang- und Quartierliste der kais. Marine für das Jahr 1882. Nachtrag. Abgeschlossen am 3. Mai 1882. Red.: Die kaiserl. Admiralität. gr. 8°. 29 S. Berlin, Mittler & Sohn. gratis.

Schellbach, Dr. R., über Explosivstoffe. 4°. 31 S. Berlin, Weidmann. 1 Mark.

Schemfil, Ingen. H., Die neuesten Canal- und Hafenwerkzeuge in Frankreich und England. Mit 9 lith. Tafeln und 15 Fig. im Texte. gr. 8°. (VI, 64 S.) Wien, Gerolds Sohn. 6 Mk.

Schweiger-Lerchenfeld, Amand von, die Adria. Mit 200 Illustr. in Holzschn., 6 Plänen und einer großen Karte des Adriat. Meeres und seiner Gestadeländer. 2. u. 3. Lfg. gr. 8°. (S. 33—96). à 60 Pf.

Seerecht, Das deutsche. Enth. das 5. Buch des allgemeinen deutschen Handelsgesetzbuchs, die Seemannsordnung, die Strandungsordnung, sowie die weiteren einschlägigen Gesetze. Mit Inhaltsverzeichnis und Sachregister. 8°. (IV, 196 S.) Leipzig, 1883, Rossberg. 1 Mk. 50 Pf.

Silberer, Vict., Handbuch des Rudersports. Mit 40 erläut. Holzschn. 2. verm. und ergänzte Aufl. 8°. (XIV, 293 S.) Wien, Hartleben. 5 Mk. 40 Pf.

Strauß, Adf., Bosnien. Land und Leute. Historisch-ethnographisch-geograph. Schilderg. 1. Bd. gr. 8°. (XII, 340 S.) Wien, Gerolds Sohn. 1 Mk.

Vorträge über Maschinenbau. I. Dampfschiffbau, 1. Th., nach dem Vortrage von Prof. Leonidas Lewicki mit dessen Genehmigung bearbeitet und herausgegeben vom Maschinen-Technikerverein am königl. Polytechnikum zu Dresden. SS. 1882. 4°. 105 autogr. S. m. Fig. und 4 color. Taf. Dresden, Knecht. 5 Mk.

Frankreich.

Mai, Juni, Juli 1882.

Berry, A. I. M., lieutenant de vaisseau. Compas de hune à transmission électrique du cap du navire. In-8°. 14 pages avec fig. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la „*Revue maritime et coloniale*“, mars 1882.)

Chesnel, A. de, ancien lieutenant-colonel. Dictionnaire encyclopédique des armées de terre et de mer, bibliothèque de soldat et du marin (machines et engins de guerre, stratégie, tactique, fortifications, constructions navales, hydrographie ecc. ecc. 6e édition, comprenant un supplément par E. Debail, capitaine d'infanterie. 2 Vol. Grand in-8°. à 2 col., avec cartes, planches, drapraux, pavillons coloriés et plus de 1700 vign. par M. Jules Duvaux. T. 1: A-J. 704 p.; t. 2: J-Z. p. 705 à 1423. Paris, Gallet et Ce.

Cresp et A. Laurin. Cours de droit maritime. 2 Vol. In-8°. T. 1. (art. 332 à 396 C. comm.) 473 p.; T. 2 (art. 332 à 396 C. comm.) 276 p. Paris, Chevalier-Marescq aîné. 16 fr. les 2 vol.

Dupré, P., lieutenant de vaisseau. Dictionnaire des marines étrangères (cuirassés, croiseurs, avisos, rapides): Angleterre, Allemagne, Russie, Turquie, Autriche, Italie, Espagne, Portugal, Grèce, Hollande, Danemark, Suède, Norvège, États-Unis, Jápon, République Argentine, Brésil, Pérou, Chili. In-8°, IV-336 p. avec fig. Paris, Berger-Levrault et Ce. 6 fr.

État de l'éclairage et du balisage des côtes de France au 1er. janvier 1882. In-8°. 203 p. Paris, impr. nationale.

Fauchille, P., avocat à la cour d'appel de Paris. De la théorie des risques dans la vente, en droit romain; du blocus maritime, en droit français. In-8°. 407 p. Paris, Rousseau.

— — docteur en droit. Du blocus maritime, étude de droit international et de droit comparé. In 8°, 412 p. Paris, Rousseau. 9 fr.

Gadaud, L., capitaine de frégate. Études sur le matériel de la marine. In 8°, 30 p. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la „*Revue maritime et coloniale.*“)

Galembert, de, capitaine d'artillerie. Étude sur le tir fusant de l'obus modèle 1879. In-8°, 14 p. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la „*Revue d'artillerie*“.)

Gougeard, ancien ministre de la marine. Les arsenaux de la marine. II. Organisation économique, industrielle et militaire. In-8°. XX-378 p. Paris, Berger-Levrault et Ce.

Jurien de la Graviere. Souvenirs de la navigation à voiles; la marine d'autrefois; la Sardaigne en 1842; le protectorat français à Taïti; les grandes flottilles. 2e édition, revue et augmentée. In 18 jésus. 360 p. Paris, Plon et Ce.

Ledieu, A., examinateur de la marine. Les nouvelles machines marines, supplément au traité des appareils à vapeur de navigation mis en harmonie avec la théorie mécanique de la chaleur. Ouvrage rédigé, pour l'introduction, avec la collaboration de M. Bertin, ingénieur de la marine, et pour la partie technique, avec le concours de M. M. Hubac et Gilbert, professeurs aux

écoles navales et de mécaniciens. T. 1 (complet). In-8°. p. 347 à 745. Paris, Dunod.

Legal, F., lieutenant de vaisseaux. La marche et la conduite des chronomètres d'après les travaux de M. M. Caspari, Lieussou, de Magnac, etc. In-8°. 32 p. Paris, Berger-Levrault et Ce. (Extrait de la „*Revue maritime et coloniale*".)

Le Prédour, L., inspecteur en chef de la marine. Quelques mots sur nos arsenaux maritimes. In-8°. 38 p. Paris, Berger-Levrault.

Maudet, L., contre-amiral en retraite. Projets de M. Gougeard, ministre de la marine, contre le port de Rochefort. In-8°. 44 pages. Rochefort, imp. Triaud.

Picou, R. V., ingénieur des arts et manufactures. Les lampes électriques à l'exposition internationale d'électricité (groupe IV, classe 8). In 8°. 75 p. avec 32 fig. Paris, imp. Chaix. (Extrait de la *Revue de l'Exposition internationale d'électricité*).

Poey, A., fondateur et ancien directeur de l'Observatoire physique et météorologique de la Havane. Actualités scientifiques; les courants atmosphériques d'après les nuages, au point de vue de la prévision du temps. In-8°. VIII-91 p. Paris, Gauthier-Villars.

Route des bâtiments à vapeur dans l'Océan indien, d'Aden au détroit de la Sonde et retour. In-4°. 14 p. et 4 cartes. Paris, Challamel aîné.

Stations de signaux horaires établies sur le littoral des diverses nations maritimes pour le réglage des chronomètres des bâtiments (1er juillet 1882). In-8°. 31 p. Challamel aînè. 35 cent.

Teisserenc de Bort L., chef du service de météorologie générale au Bureau central météorologique. Sur les grands centres d'action de l'atmosphère. In-8°. 4 p. Paris, imprim. Chaix.

Beilagen. Resultate aus den meteorologischen Beobachtungen an dem k. k. hydrographischen Amte (Marine-Sternwarte) zu Pola vom August 1864 bis Ende December 1881. Zusammengestellt von den k. k. Linienschiffsfähnrichen Emil Kneusel-Herdliczka und Hermann Mirošević. — Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten, Heft V, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, Juli 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 19 und 20. 1882.

Berichtigungen

zu Heft VII und VIII 1882.

Seite 355, Zeile 2 von unten lies: Übersicht der Daten wegen, auf S. 357 statt: Übersicht der Daten auf S. 357 wegen.
„ 455, „ 10 „ „ „ „Kreisen" statt Kreien.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

// MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. X.

Die Ereignisse zur See während der Revolutionskämpfe des Jahres 1848 in Italien.

Von J. v. Rechkron, k. k. Oberstlieutenant.

(Aus *Streffleur's „Österreichische Militärzeitschrift“*.)

In Geschichtsepochen, während welcher gewaltige Ereignisse sich in kurzer Spanne Zeit zusammendrängen, treten viele Einzelhandlungen, mögen sie auch Bedeutung haben, oft völlig in den Hintergrund. Namentlich ist dies der Fall, wenn der Schauplatz abseits des Hauptstromes der historischen Begebenheiten liegt.

Haben die Leistungen der k. k. Armee während der 1848 eingetretenen staatlichen Erschütterungen Anspruch auf unsere Bewunderung, so kann dies nicht minder bezüglich jener Episoden der Fall sein, in welchen wenige, nur zur Noth bemannte k. k. Kriegsschiffe sich in ungleichem Kampfe bewährten.

Über das Wesen und über die Schicksale der österreichischen Marine sind historische Daten im Curse, welche den wirklichen Thatsachen keineswegs entsprechen [1]). Ist die Darstellung einzelner Ereignisse vornehmlich auf jene Daten basiert, welche die Tagesliteratur schon während oder kurz nach den historischen Begebenheiten veröffentlicht, so entbehrt sie nicht bloß der Gründlichkeit, sondern sie wird auch zur Aufnahme von Irrthümern verleitet. Und darum kann es des Versuches nicht unwert sein, nach authentischen Quellen die Vorfälle auf der Adria während der Revolutionskämpfe des Jahres 1848 in ihren Ursachen und Wirkungen etwas näher zu beleuchten.

Venedigs Losreißung von der Monarchie im März 1848 hatte, wie bekannt, auch den Abfall des größeren Theiles der k. k. Kriegsmarine zur Folge. Nachdem die Seeofficiere und Equipagen italienischer Nationalität, mit geringen Ausnahmen, erklärten: „auf österreichischen Schiffen nicht mehr dienen zu können“, verfügte das k. k. Kriegsministerium deren förmliche Entlassung. Auch gerieth der damalige Marine-Obercommandant, Viceadmiral v. Martini, in Kriegsgefangenschaft.

Momentan blieb Österreichs weitgestrecktes Seegebiet allen Insulten von Seite des Feindes preisgegeben.

[1]) Siehe *„Deutsche Heereszeitung“* 1882, Nr. 1.

Schon am 25. März war die Kunde von diesem neuen, der Monarchie zugefügten Schlage im Hauptquartier des Feldmarschalls Fürsten Windischgrätz eingetroffen. Der dort eben anwesende Director der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft, Ludwig von Kudriaffsky, stellte, ohne einen Moment zu zögern, den Antrag: »unverweilt nach Triest abgehen zu wollen, den treu gebliebenen Rest der k. k. Kriegsschiffe zu übernehmen und mit diesen sogleich gegen Venedig zu operieren, in der Hoffnung den Platz überrumpeln zu zu könnnen« [1]). Selbstverständlich musste er die Ausführung seines Entschlusses von der Bedingung abhängig machen, dass ihm »alle Dampfschiffe des österreichischen Lloyd und ein Theil der Garnison von Triest zur Disposition gestellt würden«.

Wer sich die Ereignisse und Gefahren vergegenwärtigt, die in jener denkwürdigen Epoche sich in wenigen Tagen zusammendrängten, muss es erklärlich finden, dass die damalige Kriegsverwaltung nicht im Momente überall dort einzugreifen vermochte, wo und wie es die Sachlage erfordert hätte. So kam es, dass Kudriaffsky erst am 16. April, d. i. 22 Tage nach der Stellung seines Antrages, einen vom 14. datierten Befehl des Kriegsministeriums erhielt, »sich eiligst nach Triest zu begeben und das Commando der k. k. Schiffsabtheilung im adriatischen Golf zu übernehmen«. Schon am 19. war

---

[1]) Nach absolvierten philosophischen Studien uud militärischer Vorbildung war Ludwig von Kudriaffsky im Jahre 1822 beim Pontonnier-Bataillon in k. k. Militärdienst getreten. Schon im darauffolgenden Jahre bereiste er zu marine-wissenschaftlichen Zwecken Holland, England und Frankreich. Als k. k. Seecadet bestand er bereits 1824 bei Mollini di Nauplia und Miconi zwei blutige Scharmützel mit griechischen Corsaren. Der Schlacht von Navarin hatte er als Schiffsfähnrich auf der Goelette Enrichetto beigewohnt. Im Jahre 1829 von Cadix zur Befreiung der von marokkanischen Corsaren gefangenen Equipage eines österreichischen Kauffahrers mit dänischem Passe entsendet, entrann Kudriaffsky nur mit Noth dem sicheren Tode. Schon unterwegs ausgeplündert und anfänglich eingezogen, wusste er sich in der Nacht vor der gegen ihn beschlossenen Hinrichtung durch Flucht über die Meerenge zu retten. Noch in dem nämlicheu Jahre erlitt er in dem Gefechte bei Laroche eine Schusswunde im Schenkel nnd zwei Hiebwunden auf dem Kopfe. Kaum genesen, nahm er Antheil an dem Bombardement von Arsilla und Tetuan. Von dieser Zeit an bis zum Jahre 1831 stand Kudriaffsky als Adjutant des Contreadmirals Conte Dandolo in der Levante in Verwendung. Die Ernennung zum Ober- und darauf zum Capitänlieutenant im 8. Infanterie-Regiment stand in einem gewissen Zusammenhange zu den diplomatischen Sendungen nach Egypten und Russland, zu welchen Kudriaffsky in der Zeit von 1831 bis 1836 verwendet wurde. Darauf wieder in die k. k. Kriegsmarine eintretend, erhielt er das Commando über ein Kriegsschiff, welches nach dem Orient bestimmt war. Dort fand er während mehrjährigen Aufenthaltes bald als k. k. Gesandter in Athen, bald als dem Internuntius beigeordert, vielfach Gelegenheit, Proben seines Talentes und seiner seemännischen Tüchtigkeit abzulegen. Er rettete mehrere fremdländische Schiffe vor dem Untergange, spielte bei der Unterwerfung Candia's und Entwaffuung eines egyptischen Regiments eine hervorragende Rolle, und nahm an dem Feldzuge in Syrien und dem Gefechte bei St. Jean d'Acre Theil. Mit dem Orden der eisernen Krone ausgezeichnet und zum Major befördert, ward ihm auch die thatsächliche Anerkennung von Seite fremder Souveräne zutheil. 1844 zum Director des Marine-Collegiums ernannt, gab er dieser Institution eine neue, von dem damaligen Marine-Obercommandanten Erzherzog Friedrich in vollem Maße gewürdigte Organisation.

Im Jahre 1846 folgte er dem an ihn ergangenen Rufe: die Direction der Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft zu übernehmen. Vermochte ihn auch die neue Sphäre für seine frühere Laufbahn nicht völlig zu entschädigen, so fand er doch ein weites Feld zu angestrengter und dabei auch ersprießlicher Thätigkeit.

dies zu Pola geschehen[1]). In aller Eile betrieb Kudriaffsky die Ausrüstung der vor letztgenannter Hafenstadt ankernden Schiffe und raffte zusammen, was er an Mannschaft finden konnte. Wie wenig dies war, geht aus dem Berichte hervor, in welchem es heißt: „Der Gefertigte fand nur die wenigen deutschen, obwohl auch recht tüchtigen Marineofficiere, darunter deutsche Marinecadeten, und sehr wenige Matrosen, geborene Istrianer und Dalmatiner.“

Kudriaffsky, das Ziel: Venedig bald wieder in den Besitz der Kaiserlichen zu bringen, fest im Auge, war bereits am 1. Mai „mit drei Schiffen zur Blokade von Venedig“ abgesegelt, nachdem er vorher Einleitungen zur Verstärkung seiner Escadre getroffen hatte. Leider mussten dieselben den Civilbehörden überlassen werden, denen es zum Theil an der nöthigen Energie, zum Theil an richtigem Verständnisse mangelte. Dabei mag nicht übersehen werden, dass die betreffenden Functionäre unter dem Drucke und Einflusse der sich gerade in den ersten Monaten des Jahres 1848 überstürzenden Ereignisse handeln mussten. Folge dessen war, dass die Bemannung der noch in die Action zu bringenden Kriegsschiffe sehr langsam von statten gieng und nur äußerst nothdürftig bewirkt werden konnte. „Der größte Theil der Angeworbenen bestand aus brodlosem Volk, alle möglichen Metiers vertretend, zum wenigsten aus Matrosen.“

Nicht minder misslich war es mit den Besatzungstruppen bestellt. Auf Ansuchen Kudriaffskys wies das Militärcommando eine Anzahl Kanoniere und zwei Compagnien Grenzer zu. Bald zeigte sich aber, dass dieselben sich an das Leben auf der See nicht gewöhnen konnten, und man ersetzte sie durch zwei Compagnien des damaligen Tschaikisten-Bataillons. Aber auch diese erklärten, „sie hätten zu Land und zu Wasser zu dienen geschworen, auf der Donau, Theiß, der Save, aber nicht zur See, die sie nie gesehen“. Schließlich erübrigte nichts, als auch die Tschaikisten auszuschiffen; um so mehr als selbe mit den Matrosen vom Fach in stetem Streite lagen, welcher sogar in Thätlichkeiten ausartete.

Konnte all' dies die Energie des neu ernannten Marinecommandanten nicht lähmen, so muss doch jene Position gekennzeichnet werden, in welcher er sich befand, als der Zusammenstoß mit feindlichen Kriegsfahrzeugen zu gewärtigen stand. An Gerüchten über das Erscheinen einer sardinischen Flotte in der Adria hatte es nicht gemangelt. Und schon beim Grauen des Morgens am 16. Mai entdeckte Kudriaffsky vom Commodorschiffe BELLONA hart an der Küste Venedigs bei der Mündung von Malamocco drei große Fregatten, zwei Briggs, einen Schoner und fünf große Kriegsdampfer, welche Sardiniens Flagge führten.

Abgesehen davon, dass das Ausharren einer so bedeutenden Macht gegenüber mehr als Tollkühnheit gewesen wäre, musste sich das k. k. Geschwader schon infolge der ihm ertheilten Instruction gegen Istriens Küste zurückziehen. Der Entschluss dazu wurde durch ein Präsidiale von Seite des Militärcommandos und durch die Nachricht beschleunigt, dass die neapolitanische Flotte in die Höhe von Ancona gekommen sei.

---

[1]) Dort waren die k. k. Fregatten BELLONA, VENERE und GUERRIERA, die Corvette ADRIA, die Briggs TRIESTE, POLA (ORESTE?), die Goelette SFINGE und der einzig übrig gebliebene Kriegsdampfer VULCANO. Sämmtliche Fahrzeuge bedurften größerer oder geringerer Ausbesserungen und hatten nur 10% des erforderlichen Standes der Equipagen.

Schon während der Zeit, als die kleine k. k. Escadre vor Venedig die Blokade betrieb, war Kudriaffsky mit dem damaligen einzigen Kriegsdampfer VULCANO einigemale nach Pola geeilt, um die Ausrüstung, Bemannung und Proviantierung der noch übrigen k. k. Kriegsschiffe zu beschleunigen. Die bei diesen Gelegenheiten gemachten Wahrnehmungen waren aber sicherlich nicht danach angethan, das Bewusstsein der eigenen Kraft zu festigen. Ja, der Commandant der k. k. Marine konnte sich der Sorge nicht erwehren, dass bei einem Zusammenstoße mit den vereinigten sardinischen, neapolitanischen und venetianischen Geschwadern, welche mit guten und geschulten Equipagen versehen waren, der völlige Verlust der ohnehin geringfügigen österreichischen maritimen Streitmittel zu befürchten sei.

Hatte Kudriaffsky anfänglich den Muth gehabt, mit nur drei Kriegsschiffen eine Blokade zu versuchen, so musste doch bald der Feuereifer einer ruhigen Überlegung weichen. Gegen so bedeutende feindliche Übermacht, wie sie sich im adriatischen Meere ansammelte, war unbedingt keine Aussicht auf günstigen Erfolg. Die Pflicht erheischte es, das k. k. Geschwader, dessen allmähliche Vermehrung im Bereiche der Möglichkeit lag, dem Staate für zukünftige Eventualitäten zu erhalten. Auf die Gefahr hin, der Muthlosigkeit geziehen zu werden, machte Kudriaffsky dem Militärcommando den Vorschlag [1]: „mit der ganzen Schiffsdivision, sobald der noch fehlende Rest aus Pola zugestoßen sein würde, in die Rhede von Triest einzulaufen und daselbst die k. k. Schiffe in eine derartige Position zu bringen, dass dem Feinde jede Lust vergehen würde, dieselben oder gar Triest anzugreifen“.

Um dieses Vorhaben richtig zu würdigen, ist es nöthig, einen Blick auf die localen Verhältnisse und jene Umstände zu werfen, welche damals eine ganz eigenthümliche Situation schufen.

Auf der Rhede von Triest war Gelegenheit, Matrosen und Seesoldaten zu disciplinieren und zu schulen. Auch ließ sich die Benützung von Handelsschiffen zur Verstärkung der Escadre dort viel leichter vornehmen als in Pola, wohin die von der Blokade zurückkehrenden drei Kriegsschiffe gewiesen worden waren. Kudriaffsky hatte in Erwägung aller Verhältnisse darauf hingewiesen, dass in Pola die Gefahr einer völligen Einschließung durch die feindliche Flotte ganz nahe liege. Die Ausfahrt aus dem Hafen war so schmal, dass Segelschiffe, wenn keine Dampfer zur Remorquierung zu Gebote standen, nur einzeln, und zwar bloß bei günstigem Winde in See stechen konnten. In Pola mangelten alle Ressourcen für die Bedürfnisse einer Flotte, es gab dort keine materiellen Interessen zu schützen, und es gebrach an Landbatterien zur Vertheidigung gegen die Meeresseite zu.

Im Falle der Festhaltung der k. k. Escadre in dem dortigen Hafen hätte ein einziger feindlicher Dampfer genügt, die reiche Hafenstadt Triest mit Erfolg zu blokieren. Wie schon oben erwähnt, stand dem k. k. Escadrecommando ein einziger Kriegsdampfer, der VULCANO, zur Verfügung. Ungeachtet seiner 80 Pferdekräfte war der Schiffskörper im Verhältnisse zur Maschine viel zu schwer. Da überdies die Armierung nur in „zwei kleinen Paixhans“ bestand, konnte sich der als tapfer und energisch bekannte Schiffslieutenant von Fautz, welcher das Fahrzeug befehligte, mit keinem der feindlichen in einen Kampf einlassen.

[1]) Die bezüglichen Correspondenzen vermittelte der Lloyddampfer IMPERATORE, welcher auch zum Transportdienste zwischen dem Blokade-Geschwader und Pola nebst Triest verwendet wurde.

Kudriaffsky hatte zwischen der besseren Erkenntnis und dem ihm ertheilten Befehle, im Hafen von Pola Schutz zu suchen, nach militärischen Gesetzen nicht die unbedingt freie Wahl. Er musste eine große Verantwortung auf sich laden, wenn er, anstatt nach Pola, gegen Triest seinen Curs nahm. Er that letzteres gegen die ihm ertheilten Instructionen, und dem war es, wie nachstehend erwiesen, zu danken, dass die reiche Seehandelsstadt vor Unfällen bewahrt blieb.

Am 21. Mai hatten sich in den Gewässern von Pirano außer jenen bei der Blokade von Venedig ursprünglich verwendeten k. k. Kriegsschiffen die mittlerweile aus Pola eingetroffenen versammelt, und zwar: Fregatte GUERRIERA, Brigg TRIESTE, Brigg POLA und der Lloyddampfer IMPERATORE. Die Brigg ORESTE war zur Zeit in Triest, um Lebensmittel herbeizuschaffen.

Während beim Anbruche des nächstfolgenden Tages die k. k. Escadre nahe an Pirano herangekommen war, bemerkte Kudriaffsky südwestlich seiner momentanen Position starken Rauch, ungeachtet Windstille herrschte. Bald darauf kam die vereinigte, aus 21 Schiffen bestehende feindliche Flotte, darunter sieben große Kriegsdampfer und acht Dreimaster, in Sicht, deren Annäherung ein mittlerweile eingetretener Südwind begünstigte.

Dem Commandanten der k. k. Escadre war aber durchaus nicht die Möglichkeit benommen, nach Triest unter den Schutz der Landbatterien zu flüchten, was infolge des Südwindes mit einem Zeitvorsprunge von Stunden im Bereiche der Möglichkeit lag. Hält man Anzahl und meritorische Beschaffenheit der Kaiserlichen und der feindlichen Kriegsschiffe gegeneinander, so muss Kudriaffskys rasch gefasster Entschluss: den Angriff des Feindes abzuwarten, um so mehr als ein heroischer bezeichnet werden, als ein Kampf mit dem überlegenen Feinde infolge der vom Militärcommando erlassenen Instructionen nicht versucht werden sollte. Durch diese war festgesetzt: einerseits die sich nähernden Kriegsschiffe fremder Mächte um ihre Absichten befragen, anderseits einen überlegenen Feind verständigen zu lassen, dass die k. k. Escadre aus eigener Initiative keinen Angriff unternehmen und nur im Falle der Bedrohung Gegenwehr leisten werde.

Nun befolgte aber Kudriaffsky diesen letzteren Theil seiner Instruction nicht, sondern er ließ Schiffslieutenant Preu auf dem IMPERATORE als Parlamentär der feindlichen Flotte entgegendampfen. Dieser Officier erhielt den stricten Befehl, dem feindlichen Contreadmiral Albini, falls selber die Aufforderung, sich zu ergeben, stellen würde, kurz und bündig zu erklären, dass kein österreichisches Kriegsschiff sich ergeben, sondern jedes sich bis auf's Äußerste schlagen und dann mit dem Feinde in die Luft fliegen werde.

Ob und in welchem Maße es dem Befehlshaber der k. k. Escadre mit dieser Botschaft Ernst war, erhärten die folgenden authentisch nachgewiesenen Thatsachen.

Nach Absendung des Parlamentärs hatte Kudriaffsky die k. k. Schiffscommandanten an Bord der BELLONA (Commodorschiff) berufen und ihnen eröffnet, dass er „dem anwesenden Artillerieoberlieutenant Hausknecht den heiligen Eid abgenommen habe, auf sein Zeichen die BELLONA in die Luft zu sprengen; dass dies auch in jenem Momente geschehen werde, in welchem der Commandant der k. k. Escadre fallen sollte, endlich dass nie eine Tricolorflagge auf des Kaisers Kriegsschiffen wehen werde“.

Ein solches Beispiel der Mannhaftigkeit und Treue, die zur rechten Zeit gesprochenen Worte und die persönliche Haltung des Befehlshabers überhaupt

konnten nicht anders als überwältigend wirken. Sämmtliche Commandanten „erklärten feierlich, sich eher mit ihren Schiffen in die Luft zu sprengen, als sich zu ergeben“. Wie der elektrische Strom durch den Draht mit Blitzesschnelle sich fortpflanzt, ebenso schnell wurde durch die Schiffscommandanten der Funke der Begeisterung auch den Equipagen und Besatzungen der anderen k. k. Kriegsschiffe übertragen, und bald erscholl von dem kampfbereiten k. k. Geschwader wie ein Lauffeuer ein langes „Evviva l'Imperator e Re!“

Wie vorhergesehen, brachte Preu die Antwort Albinis: die k. k. Escadre habe sich zu ergeben — wo nicht, werde er sie in den Grund bohren. Bald darauf bemerkte Kudriaffsky von der BELLONA aus, dass die feindliche Flotte einige Segel strich, ferner dass Dampfschiffe und bemannte Boote hin- und herfuhren. Dies berechtigte zu der Vermuthung, dass auch der Befehlshaber der feindlichen Flotte die Schiffscommandanten zu sich berufen habe. Die lange Dauer dieses Actes und der Umstand, dass kein Angriff auf die k. k. Escadre erfolgte, musste Kudriaffsky zur Schlussfolgerung führen, der Gegner habe infolge der Haltung der österreichischen Kriegsschiffe seine Zuversicht und mit ihr die Lust zum Kampfe eingebüßt. Schon war der Abend des 22. Mai, und mit ihm, wie stets in der guten Jahreszeit, Windstille eingetreten, aber noch immer blieb die feindliche Flotte in einer Entfernung von kaum drei Seemeilen.

Letzteres war um so gefährlicher, als eben die Windstille die kaiserlichen Segelschiffe am Manövrieren hinderte, und dieselben sogar von der unbedeutenden Meeresströmung in Unordnung gebracht und auch aneinander getrieben wurden.

Dem Gegner kam dieser Umstand sehr zu statten, so dass er, wenn schon nicht in der Abenddämmerung des 22., doch am folgenden Morgen die unbeweglichen und zerstreuten k. k. Segelschiffe durch seine sieben mächtigen und mit schweren Geschützen armierten Dampfer, ohne wirksame Gegenwehr erwarten zu dürfen, der Reihe nach in Grund bohren konnte.

Diese Gefahr in ihrer ganzen Tragweite ermessend, hielt es Kudriaffsky für Pflicht, bei Eintritt völliger Dunkelheit in der Nacht vom 22. zum 23. den Rückzug des Geschwaders in die Rhede von Triest anzuordnen. Persönlich auf jedem Schiffe erscheinend und die nöthigen Befehle ertheilend, hatte er kein Detail übersehen, welches zum Gelingen des Vorhabens nöthig war.

Hell glänzten die Sterne über der Adria, allmählich verlöschten alle Lichter auf den k. k. Kriegsschiffen, und lautlose Stille trat an die Stelle jenes Geräusches, welches mindestens infolge von Signalpfeifen und Commandoworten von Kriegsschiffen gewöhnlich zu vernehmen ist. Hatte der k. k. Commandant es verstanden, am Morgen des 22. Mai seine Equipagen zu kühner Todesverachtung zu stimmen, so wusste er in der darauffolgenden Nacht dem militärischen Gehorsam bis zu seinen äußersten Grenzen Geltung zu verschaffen.

Zur Zeit, als die Fahrzeuge einzeln und auch zu zweien durch den IPMERATORE nach Triest bugsiert wurden, ließ Kudriaffsky die übrigen mit geschlossenen Segeln durch Boote nahe an die dunkle Küste schleppen, um den Rückzug möglichst wenig bemerkbar zu machen. Die Bereitwilligkeit des österreichischen Lloyd, Dampfschiffe zur Bugsierung der k. k. Kriegsfahrzeuge entgegenzusenden, machte es möglich, dass die k. k. Escadre am 23. zwischen 5 und 6 Uhr morgens vollzählig in Schlachtordnung die Rhede von Triest beherrschte. Sie war im Halbkreise derart formiert, dass die Flügel

sich an die Landbatterien einerseits beim Leuchtthurm, anderseits beim neuen Lazareth stützten.

Dem Militärcommando von Triest (Feldmarschallieutenant Gyulai) war im ersten Momente Kudriaffskys Rückzug nach Triest nichts weniger als willkommen. Erklärlich ist dies insofern, als Gefahr und Verantwortung bezüglich des reichen und wichtigen Seehafenplatzes bedeutend größer schienen; denn nun stand Blokade und Landung durch die feindliche Flotte in naher Aussicht. Bei Stationierung der k. k. Escadre zu Pola, so meinte man, wie schon erwähnt, wäre der Feind abgezogen und festgehalten worden. Nun beweisen aber die Thatsachen, dass Kudriaffskys Verhalten nicht bloß der Sachlage richtig angepasst, sondern auch auf klarem politischen und militärischen Urtheile gegründet war.

Zu Pola hätte das k. k. Geschwader, menschlicher Berechnung nach, kaum gerettet werden können. Dort vermochte die feindliche Flotte die den Hafen umgebenden Hügel von Süd und von West zu überschießen und die im Inneren des Hafens ankernden k. k. Kriegsschiffe mit Brandgeschossen aller Art zu überschütten. Wäre dabei das Geschwader zugrunde gegangen, so hätte die später erneuerte Blokade Venedigs zur See nicht statthaben können; die Venetianer wären Herren des Meeres geblieben, und dann wurde Venedigs Bezwingung problematisch. — Wie die folgend angeführten Thatsachen zeigen, hatte Kudriaffsky dagegen den bedeutenden Seehandelsplatz Triest nebst den in dem dortigen Hafen befindlichen zahlreichen Kauffahrteischiffen vor Schaden und Brandschatzung bewahrt.

Außer jedem Zweifel stand es, dass die feindliche Flotte der ihr entschlüpften Beute folgen und vor dem Zufluchtsorte Triest erscheinen werde. Dieselbe hatte sich auf 29 Kriegsschiffe verstärkt und lag wochenlang unthätig außer Kanonenschussweite geankert vor Triest[1]).

Am 6. Juni aber gewahrte Kudriaffsky früh morgens vom Bord der Fregatte BELLONA aus, dass die ganze feindliche Flotte sich in Bewegung setze und gegen Triest steuere. Es wehte eine leichte Südbrise, und darum erfolgte die Annäherung nur langsam. Der Commandant des k. k. Geschwaders traf die nöthigen Anordnungen zum Kampfe und verständigte das Militärcommando, damit die Landbatterien in Bereitschaft gesetzt würden.

Gegen Mittag erschien Feldmarschallieutenant Graf Gyulai an Bord der BELLONA und erhob gegen den Befehlshaber der k. k. Kriegsmarine »bittere Vorwürfe« in die Rhede von Triest mit dem k. k. Geschwader gekommen zu sein. Kudriaffsky bemühte sich, den Militärcommandanten zu überzeugen: dass der Feind nichts Ernsthaftes unternehmen könne, noch werde; dass jedes feindliche Schiff, welches anlaufen wolle, an der Barrikade quer zu liegen kommen müsse und dann dem concentrierten Feuer der k. k. Kriegsschiffe erliegen würde; dass die Barrikade so fest sei[2]), dass sie kein feindliches Schiff durchbrechen könne; dass Albini gar nicht daran denken dürfe, Truppen im Rücken Triests in der Bucht von Muggia auszuschiffen, weil

---

[1]) Albini wurde ob dieser Unthätigkeit seitens seiner Regierung mit Vorwürfen überhäuft und erhielt Befehl, Triest zu beschießen, das österreichische Geschwader in Grund zu bohren oder 36 Millionen Kriegscontribution von der Stadt Triest zu erheben, wenn diese sich ergeben und die k. k. Kriegsschiffe ausliefern würde.

[2]) Kudriaffsky hatte die Barrikade mit den schwersten hölzernen Balken und den schwersten Ankerketten in der Breite der Mündung der Rhede von 900 Klaftern errichtet.

solche ihm sicher nicht zur Verfügung stünden, indem die ganze piemontesische Armee auf den Schlachtfeldern Italiens mit den Kaiserlichen im Kampfe sei, endlich dass Albini, falls er ein paar hundert Matrosen an Land setzen würde (was Kudriaffsky bezweifelte), diese von der 5000 Mann starken Garnison augenblicklich umzingelt und gefangen sein würde.

Unleugbar bekunden diese Auslassungen einen scharfen militärischen und dabei auch richtigen seemännischen Blick, welcher so viel des Überzeugenden hatte, dass Gyulai sich beruhigte und mehrere Stunden an Bord der BELLONA verweilte. Als aber der Feind sich endlich mehr näherte, bat der Befehlshaber der k. k. Escadre den Militärcommandanten von Triest, nun an Land zu gehen und der Batterie beim Leuchtthurm befehlen zu wollen, das Feuer von den k. k. Schiffen abzunehmen, da Kudriaffskys zur See geübtes Auge am besten beurtheilen könne, wann der Feind in die richtige Schussdistanz gekommen sei. Das gleichzeitig gestellte Ansuchen, glühende Kugeln anwenden zu lassen, lehnte Gyulai als völkerrechtswidrig (?) ab.

Schon neigte sich die Sonne zum Untergange, und noch immer war die feindliche Flotte nicht in den wirksamen Bereich des Kanonenfeuers der Kaiserlichen gekommen. Endlich gewahrte Kudriaffsky den richtigen Zeitpunkt und gab der am äußersten linken Flügel, nahe beim Leuchtthurm geankerten Fregatte GUERRIERA das Signal zur Eröffnung des Feuers, welchem unmittelbar darnach die Landbatterie damit folgte. Mit der ganzen Breiseite sandte die GUERRIERA aus 22 Kanonen einen Hagel schwerer Geschosse in die dichte Masse der feindlichen Kriegsschiffe und wurde dabei von der Landbatterie kräftig secundiert.

Wie dies während der guten Jahreszeit häufig, und namentlich gegen Abend der Fall ist, hatte die Erschütterung der Luftschichten durch das Feuer aus ganzen Batterien absolute Windstille zur Folge. Dadurch geriethen die feindlichen Kriegsschiffe in Unordnung. Albinis Flotte befand sich bald in einem förmlichen Knäuel, welchem die GUERRERIA und die Landbatterie mit ihren Kugeln hart zusetzten.

Von den Schiffen der Kaiserlichen gewahrte man ein seltsames Schauspiel. Der Feind war bemüht, mittels seiner Dampfboote und Barken die infolge der Windstille unlenksamen Segelschiffe aus dem Bereiche des Feuers zu bringen. Geschrei und Commandorufe, die bis in die Nacht von der feindlichen Flotte herübertönten, ließen erkennen, dass der Rückzug Albinis nicht ohne Verwirrung abgelaufen war.

Nach anderthalb Stunden musste Kudriaffsky das Feuer der Landbatterie und bald darauf auch jenes der GUERRIERA, als bereits wirkungslos, völlig einstellen.

Staunenswert bleibt, dass „kein einziges feindliches Schiff auch nur einen Schuss gethan“. Die Ursache mochte wohl darin gelegen gewesen sein, dass bei der Windstille eine, obschon nicht bedeutende Strömung die italienischen Segelschiffe gegen das Ufer beim Leuchtthurm, ja gegen die Barrikade trieb. Die Schlussbemerkung der bezüglichen Gefechtsrelation: „Wäre die Windstille nicht eingetreten, und wären die feindlichen Schiffe in das concentrische Feuer des k. k. Geschwaders gekommen, so hätte Albini eine bedeutende Niederlage erleiden können“, wirkt umso überzeugender, wenn man sich die Sachlage in allen ihren Details und Phasen vor Augen hält.

Es ist begreiflich, dass der Commandant der k. k. Escadre vor Begierde brannte, über die Folgen der Affaire ins Klare zu kommen. Beim

Grauen des Morgens am 7. Juni gewahrte er von der Mars der BELLONA aus die feindliche Flotte in einer Entfernung von 3—4 Seemeilen wieder geankert. Mehrere Schiffe derselben schienen arg beschädigt: zwei Fregatten hatten nur ein oder zwei Masten, und zwei Dampfboote waren ohne Schlot. Kudriaffsky, von der persönlichen Wahrnehmung nicht völlig befriedigt, veranlasste durch reichliche Geldspende einen Fischer, aus dem Hafen von Triest zur feindlichen Flotte zu steuern und dort unter dem Vorwande des Fischverkaufes die Wirkungen des Feuers der Kaiserlichen auszuspähen.

Schon nachmittags 4 Uhr war die Barke zurückgekehrt, und der Padrone berichtete, dass er seine Fische verkauft und während der dazu verwendeten Zeit beobachtet habe, wie das Admiralschiff des Albini am Hintertheile ganz zerschossen, von zwei Dampfschiffen die Vordertheile beschädigt und durchlöchert, und auf denselben, sowie auf mehreren entmasteten Fregatten viele Leute beschäftigt seien, um die erlittenen Schäden zu reparieren. Wusste der Kundschafter von dem Verluste an Menschen nicht viel zu sagen, so brachte er dafür wertvolle Trophäen. Es waren dies zwei colossale Büsten von Vordertheilen italienischer Schiffe, welche nicht weit von der Küste schwimmend aufgefischt wurden. Die eine Büste, vergoldet, stellte König Carlo Alberto dar; die andere, weiß übertüncht, das Bild Neptuns, hatte den Arm mit dem Dreizack verloren, und an beiden zeigten die Spuren deutlich, dass dieselben von österreichischen Kugeln abgeschossen waren.

Als nun Kudriaffsky diese Beweise eines günstigen Erfolges zum Militärcommando bringen ließ, äußerte sich Gyulai: „Es war doch gut, dass Sie nach Triest gekommen sind“. Auch die Bevölkerung nahm regen Antheil; Beruhigung und Zuversicht trat an Stelle jener Besorgnisse, welche bisher auf allen Gemüthern gelastet hatte.

Albini hatte es bei diesem einen missglückten Versuche bewenden lassen und blieb nach wie vor unthätig. Infolge der Siege Radetzkys erhielt er von seiner Regierung Befehl, sich nach Ancona zurückzuziehen, und dadurch war die unmittelbare Gefahr für Triest beseitigt.

Infolge der Rückkehr des k. k. Viceadmirals von Martini aus der Kriegsgefangenschaft gegen Ende August musste sich die bisherige Stellung Kudriaffskys verändern. Ersterem wurde vom Feldmarschallieutenant Grafen Gyulai die provisorische Leitung des Marine-Obercommandos übertragen. Dem Übergabsacte wohnten, mit Inbegriff des bisherigen Leiters der k. k. Escadre, sämmtliche Schiffscommandanten bei, und Graf Gyulai schloss seine Ansprache mit den Worten: „Ich habe von Marineangelegenheiten gar nichts verstanden, und wenn ich nicht solche Männer als Stützen gehabt, hätte ich die Leitung nicht führen können“. An Kudriaffsky persönlich hatte aber Gyulai am 31. August 1848 dienstlich folgendes Schreiben erlassen: „Mit Übergabe des provisorisch geleiteten Marineobercommandos und im Nachhange meines Befehles hierüber kann ich nicht umhin, Euer Hochwohlgeboren persönlich, als selbständigem Commandanten der k. k. Escadre, nicht nur meine vollste Anerkennung über Dero erfolgreiche, umsichtige und eifrige, selbst unter höchst schwierigen Verhältnissen bewährte Dienstleistung auszudrücken, sondern auch im Interesse des allerhöchsten Dienstes meinen wärmsten Dank für die kräftige Unterstützung auszusprechen. Gyulai m. p.,

Feldmarschallieutenant.

Die erste Verfügung, welche Viceadmiral Martini traf, war der Befehl an Kudriaffsky: „sogleich auszulaufen und Venedig von neuem zu blo-

kieren“. Diese Aufgabe, welche die beiden Monate September und October 1848 in Anspruch nahm, war eine äußerst missliche. In dieser kurzen Zeit musste der Commandant des Blokadegeschwaders viermal mit den heftigsten Stürmen kämpfen, und nur seiner Geschicklichkeit, seinem Muthe und seiner Ausdauer war es zu danken, dass kein Schiff zugrunde gieng. Sein Einfluss auf die Commandanten, die jungen Officiere, Cadeten und Equipagen der k. k. Kriegsfahrzeuge war in kurzer Frist ein derartiger geworden, dass sie insgesammt von freudigem Opfermuthe erfüllt sich zeigten [1]).

Bei dem Auslaufen der k. k. Escadre von der Triester Rhede hatte Kudriaffsky von Martini den Befehl erhalten, den sardinischen Contreadmiral Albini, der sich von Triest zwar entfernt, aber hart an der venetianischen Küste vor Anker gelegt hatte, schriftlich aufzufordern, die Flotte nach Ancona zu führen [2]). Anfänglich versuchte der italienische Contreadmiral Ausflüchte und Vorwände zu fernerem Verweilen [3]). Kudriaffsky, gewahrend, dass die neapolitanischen Kriegsschiffe Albinis Flotte verlassen, die venetianischen aber sich in die Lagunen Venedigs zurückgezogen hatten, entschloss sich aus eigener Initiative, den feindlichen Befehlshaber schriftlich zu verständigen, dass, falls er noch ferner zögern sollte abzusegeln, ein Angriff von Seite der österreichischen Kriegsschiffe erfolgen werde. Daraufhin kam die mündliche Antwort, es liege ohnehin in seiner Absicht, am folgenden Tage Venedigs Küste zu verlassen, was thatsächlich auch geschah.

Des einen Feindes hatte sich der energische Führer der k. k. Escadre vor Venedig entledigt, aber ein viel gefährlicherer und häufig nicht zu bezwingender war fortan zu bekämpfen. Die Elemente traten mit dem Fortschreiten der Jahreszeit um so gewaltiger in ihre Rechte. Immer schwieriger wurde es, die Blokade der Dogenstadt energisch aufrecht zu erhalten und mit dem Commandanten der Cernierungstruppen, Feldmarschallieutenant Baron Welden, in Verbindung und im Einverständnisse zu bleiben. Schon hatten mehrere Schiffe starke Havarien erlitten, die ADRIA war nicht mehr seetüchtig, und bei all' dem wurde vom Viceadmiral Martini die GUERRIERA in Triest zurückbehalten: „zur Vermehrung der Vertheidigung infolge des Gerüchtes, dass eine französische Schiffabtheilung zu Gunsten der Venetianer in den Golf kommen sollte“.

Noch that Kudriaffsky sein Möglichstes, als endlich anfangs November infolge siebenmonatlicher, continuierlicher moralischer Aufregung seine physischen Kräfte völlig versagten. Dies nöthigte ihn, für seine Person nach Pirano zu segeln, um den Befehl über die k. k. Escadre dem rangsältesten Fregattencapitän Locella zu übergeben.

Bringt man gegen die Ungleichheit der Kräfte, welche 1848 auf der Adria einander entgegentraten, alle Umstände, die dabei mitwirkten, in Be-

[1]) Die Schwierigkeit auch dieser Leistung geht deutlich daraus hervor, dass in dem darauffolgenden Jahre 1849 der dänische Linienschiffscapitän v. Dahlerup, welcher im Frühjahre als Viceadmiral das österreichische Geschwader zu befehligen berufen wurde, im Monate August dienstlich erklärte: „vom 1. September an Venedig nicht mehr blokieren zu können, da von da an die Gefahr des Scheiterns an der westlichen Küste, der Borastürme wegen, zu groß sei.“

[2]) Diese Aufforderung wird durch die Siege der k. k. Armee auf dem Festlande erklärlich.

[3]) Albinis Antwort an Martini lautete nämlich dahin, er müsse Verwundete ausschiffen und Reconvalescenten aus den Spitälern Venedigs in Empfang nehmen.

tracht, so tritt das Außergewöhnliche der Leistung von Seite des österreichischen Geschwaders hervor, und man hat den richtigen Maßstab gefunden, das Verdienst würdigen zu können.

Schießversuche der Fr. Krupp'schen Gusstahlfabrik.

1. Versuche mit 35 Kaliber langen 28*cm*-Kanonen.

Auf Seite 389 der diesjährigen *„Mittheilungen“* wurde erwähnt, dass auch bereits Daten über die Leistungsfähigkeit der 35 Kaliber langen 28*cm*-Rohre vorliegen; es sind uns nun die Berichte Nr. 32 und 36 der Krupp'schen Gusstahlfabrik zugegangen, welche über diese Geschütze weitere Aufschlüsse geben.

A. Die 28 cm-Probekanone.

Der Bericht Nr. 32 behandelt die Versuche mit einer 35 Kaliber langen 28*cm*-Probekanone, welche sich von den normalen Kanonen dadurch unterscheidet, dass ihr Kardusraum länger ist, weil man aus ihr Geschosse mit verschiedener Stellung des Führungsbandes schießen wollte und auch wirklich schoss. Begründet waren diese Versuche durch den Umstand, dass die Resultate früherer Treffähigkeitsversuche mit kleineren Kalibern für die Vorrückung des Führungsbandes zu sprechen schienen.

Die Hauptdaten über das Versuchsgeschütz und dessen Munition sind folgende.

Das Rohr ist ein Mantelringrohr von 280 *mm* Kaliber, 9800 *mm* (35 Kalib.) Totallänge, 8968 (annähernd 32 Kaliber) Seelenlänge und 37.400 *kg* Gewicht. Die Bohrung ist für Geschosse mit Kupferbandführung und Eisencentrierung eingerichtet und mit 64 Parallelzügen von 1·75 *mm* Tiefe versehen; der Drall ist progressiv, die Enddrallänge beträgt 45 Kaliber. Der Kardusraum ist ursächlich des oben erwähnten Versuchszweckes nachgebohrt; hiedurch ist zur Erreichung gleicher Geschossgeschwindigkeiten wie bei den Normalrohren die Anwendung größerer Pulverladungen geboten.

Die Laffete ist eine Küstenlaffete von 16.175 *kg* Gewicht, wovon 5850 auf die Oberlaffete, 10.325 *kg* auf den Rahmen entfallen. Sie gestattet Elevationen von — 6° bis + 21°.

Die Geschosse sind 3·5 Kaliber lange Panzer- und Zündergranaten. Das Normalgewicht der Panzergeschosse beträgt sammt 8 *kg* Sprengladung 345 *kg*, jenes der Zündergranaten, die Sprengladung von circa 10 *kg* mitgerechnet, 296 *kg*. Der normale Abstand des Führungsbandes vom Boden des Geschosses beträgt 32 *mm*.

Das Pulver war eincanaliges prismatisches Pulver verschiedener Erzeugung; die Ladungen variierten von 75 bis 115 *kg*.

Als Entzündungsmittel wurden messingene Krupp'sche Frictionszündschrauben verwendet.

Die Versuchszwecke waren nachstehende: Ermittlung der Daten zur Aufstellung der Schusstafeln, sowie des Einflusses verschiedener Bandstellung auf die Treffähigkeit; Erprobung verschiedener Pulversorten; Constatierung der Zulässigkeit des Schießens scharf adjustierter Zündergranaten.

Versuchsort und Tag		Geschütz	3·5 Kaliber lange Geschosse mit Eisencentrierung und Kupferbandführung: Art		Gewicht *kg*	Ladung: eincanaliges prismatisches Pulver	Ladung: Gewicht *kg*	Anfänglicher Verbrennungsraum *kbdm*	Ladungsdichte	Entzündungsmittel	Schusszahl	Bodendruck nach den Anzeigen des Rodman-Apparates (Atmosphären)	Bodendruck nach den Anzeigen des Nobleschen Crushers (Atmosphären)
												1. Ermittlung	
Meppen, 1882.	1./6.	35 Kaliber langes 28 *cm* Proberohr auf Küstenlaffete. Das Rohr hatte einen längeren Kardusraum als die Normalrohre, weil Geschosse mit verschiedener Kupferbandstellung versucht wurden.	P. G.	Abstand des Führungsbandes vom Geschossboden normal, d. h. 32 *mm*.	345	C. 80 Marke D. 12. 81.	115	133·5	·861	Messingene Krupp'sche Frictionszündschraube	10	2770	2840
	6/6.							133·6	·861		10	2680	2735
	5./6.							.	.		10	.	.
	3./6.							.	.		5	.	.
												Mittel aus 8 Anzeigen	
	1./6.		Z. G.		296			133·5	·861		10	2575	2635
	5./6.							.	.		5	.	.
	3./6.							.	.		5	.	.
												2. Geschosse	
	2./6.		Z. G. Abstand des Führungsbandes vom Geschossboden in Millim.	100	296		112	129·3	·866	wie oben	8	2650	2570
								.	.		5	.	.
	2./6.			140			111	126·7	·876		6	2610	2585
	3./6.										5	.	
	2./6.			170			110	124·9	·881		8	2575	2560
	3./6.										5	.	.
												3. Erprobung	
	3./7.		P. G. wie in 1.		345	C. 80 Probe *A* D. 5. 82.	108	134·6 bis 134·7	·802	wie oben	1	2205	2445
							115		·854		2	2355	2510
						C. 80 Probe *B* D. 5. 82.	110		·817		1	2125	2485
							115		·854		2	2205	2440
												4. Schießen	
	23./6.		scharf adjustierte Z. G. wie in 1. 10 *kg* Sprengladung.		294 bis 296	C. 80 D. 12. 81.	115	133·5	·861	wie oben	10	Drei Geschosse schlage, vier nach Aufschlage.	
											5	Die Geschosse	
											2		
											3	Die Geschosse nach dem	

Anmerkung. Die Witterungsverhältnisse waren nicht gerade günstig; namentlich Die maximale mittlere Windgeschwindigkeit stieg am 6. Juni auf 10·2 *m* pro Secunde.

Geschwindigkeit des Geschosses				Energie des Geschosses an der Mündung		Durchschlagsvermögen des Geschosses an der Mündung nach der Formel der Spezial-Commission	Elevation, respective Aufsatzhöhe	Distanz der Scheibe	Mittlere Entfernung des ersten Aufschlages von der Mündung	Mittlere Abweichung nach der		
an der Mündung	nach den Anzeigen zweier Chronographen 100 Meter vor der Mündung	2000 Meter vor der Mündung	4000 Meter vor der Mündung	totale	pro Centimeter Geschossumfang					Länge	Seite	Höhe
m				Metertonnen		*mm*			*m*			
von Daten zur Aufstellung der Schusstafeln.												
528·3	524·5	456·9	.	4909	55·81	518	2° 23′	2026	2067	6·5	·20	·39
	(75 *m*)								Resultate aus 8 Schüssen			
528·8	524·1	.	404·7	4918	55·91	519	4° 54′	4019	4047	12·4	·56	1·24
.	.	.	.	.	.	.	8° 30′	freie Ebene	6209	28·7	1·8	.
.	.	.	.	.	.	.	17° 15′		10251	53·5	4·8	.
561·6	557·0	472·4	.	4759	54·11	.	2° 11′	2026	2079	5·6	·24	·29
.	.	.		.	.	.	8°	freie Eb.	6205	19·2	2·2	.
.	.		.	.	.		17° 15′		10412	49·7	5·9	.
mit vorgerücktem Führungsbande.												
556·2	551·6	468·0	.	4668	53·07	.	2° 14′	2026	2072	10·8	·34	·48
.	.	.	.	.	.	.	17° 15′	fr. Eb.	10350	59·2	5·0	.
555·8	551·3	467·3	.	4661	52·99	.	2° 18′	2026	2119	24·3	·39	·98
	.	.	.	.	.	.	17° 15′	fr. Eb.	10291	41·3	6·1	.
556·3	551·7	467·7	.	4670	53·09	.	2° 14′	2026	2091	25·6	·96	·97
.		.	.	.	.	.	17° 15′	fr. Eb.	10297	74·0	5·5	.
neuer Pulversorten.												
520·1	516·5	425·1	.	4758	54·09	514	2° 28′	2026	2054	.	.	.
535·8	532·1	466·1	.	5049	57·40	526	2° 21′ 2° 23′		2062 2069	.	.	.
514·6	511·0	.	.	4658	52·94	504	2° 28′		2009	.	.	.
527·7	523·8	457·3	.	4894	55·63	517	2° 30′ 2° 28′		2097 2063	.	.	.
scharf adjustierter Zündergranaten.												
crepierten beim ersten, zwei beim zweiten Auf- dem Durchschlagen der Scheibe vor dem ersten Ein Geschoss gieng blind.							2° 4′ bis 2° 11′	2000	Bei fünf Geschossen hatte das Führungsband ⅓ der normalen Breite.			
fielen in tiefes Moor und giengen sämmtlich blind.							8°	freie Ebene	6186	22·5	3·4	.
							4° 45′		4213	.	.	.
fielen auf leichten Sand; eines crepierte 5 *m*, eines 20 *m* Aufschlage; ein Geschoss gieng blind.							2° 48′		2696	.	.	.

am 3., 5. und 6. Juni betrug die mittlere Windgeschwindigkeit nie unter 5 *m* pro Secunde.

Die erzielten Haupt-, beziehungsweise Mittelresultate sind größtentheils in der Tabelle *A*, S. 540 u. 541, verzeichnet. Die wichtigsten Resultate des Anschießens, welche in der Tabelle nicht behandelt sind, lassen sich kurz wie folgt zusammenfassen: Vollgeschosse von durchschnittlich 346·5 *kg* Gewicht, bei denen der Abstand des Führungsbandes vom Geschossboden 170, beziehungsweise 265 *mm* betrug, erhielten mit 107, respective 106 *kg* Pulver C. 80, Marke D. 5. 82, eine Anfangsgeschwindigkeit von 519 und 523 *m*, wobei die mittleren Gasdrücke mit dem Kerbemeissel- und Stauchapparat zu 2740 und 2730 Atmosphären gemessen wurden. Somit erzielte man beim Geschosse mit weiter vorgerücktem Führungsbande bei einer etwas kleineren Ladung größere Geschwindigkeiten.

Mit Bezug auf die in der Tabelle *A* verzeichneten Resultate kann Folgendes hervorgehoben werden.

Bei der Ermittlung von Daten zur Aufstellung der Schusstafeln wurden die gewünschten großen Anfangsgeschwindigkeiten (525 u. 560 *m*) der Geschosse mit normaler Bandstellung mit Gasdrücken erzielt, welche bei den Panzergeschossen im Mittel gegen 2750, bei den Zündergranaten 2600 Atmosphären betrugen. Das Durchschlagsvermögen der Stahlgeschosse ist sehr befriedigend, denn schon nach der Formel der Spezia-Commission (welche bei guten Geschossen zuversichtlich keine zu großen Resultate liefert), resultieren 52 *cm*. Die Treffähigkeit der Geschosse mit normaler Bandstellung ist eine wahrhaft ausgezeichnete; auf 2000 *m* Distanz hatten die verticalen 50%-igen Trefferrechtecke folgende Abmessungen: für Panzergeschosse 66 *cm* Höhe, 33 *cm* Breite, für Zündergranaten 50 *cm* Höhe, 41 *cm* Breite.

Die Geschosse mit vorgerücktem Führungsbande scheinen die Ladungen etwas besser auszunützen als die normalen Projectile, ihre Treffähigkeit ist aber — obwohl immerhin sehr befriedigend — kleiner als bei den Normalgeschossen. Es stellen sich nämlich für 2000 *m* Distanz und 110, 111 und 112 *kg* Ladung die verticalen 50%-igen Trefferrechtecke der Zündergranaten der Reihe nach wie folgt: 164, 166, 82 *cm* Höhe und 163, 66, 58 *cm* Breite. Ein Grund, von der Normalstellung des Führungsbandes abzuweichen, liegt demnach nicht vor.

Die Erprobung der neuen Pulversorten *A* und *B* constatierte einen weiteren Fortschritt der Pulverfabrication. Die nachstehenden Hauptresultate für gleiche Geschosse (Panzergranaten) und dieselbe Ladung (115 *kg*) beweisen dies recht deutlich.

			Probe *A*	Probe *B*
115 *kg* eincanal. prism. Pulver . Marke:		D. 12. 81,	D. 5. 82,	D. 5. 82
Totale Anfangsenergie des Panzergeschosses	M.-T.	4913	5049	4894
Maximaler Gasdruck im Mittel	Atm.	2756	2432	2322
Anfangsenergie pro Atmosphäre Gasdruck	M.-T.	1·78	2·08	2·11

Beim Schießen scharf adjustierter Granaten crepierte kein Geschoss vorzeitig. Der Geschwindigkeitsverlust, den das Durchschlagen der Bretterscheibe und der Aufschlag auf Sand und Moor bei kleinem Einfallwinkel zur Folge hatte, war nicht immer hinreichend, den Zünder zur Function zu bringen. Für Küsten- und Marinekanonen ist dies kein Fehler, indem die Widerstandsfähigkeit der Ziele dieser Geschütze die rechtzeitige Functionierung des Zünders sichert, andererseits aber beim Aufschlage am Wasser

das Geschoss nicht crepieren soll. Wo eine größere Empfindlichkeit des Zünders erwünscht ist, lässt sich dieselbe durch geringe Änderungen der Zünderconstruction leicht erreichen.

Über das Verhalten des Versuchsmaterials sagt der Bericht der Firma Krupp ungefähr Folgendes. Das Geschütz machte bis jetzt 129 Schuss, davon 20 mit scharf adjustierten Zündergranaten. Die Seele der Kanone zeigt den Beginn von Ausbrennungen, im übrigen ist das Rohr unverändert. Die messingenen Frictionszündschrauben dichteten stets tadellos und ließen sich nach dem Schusse leicht entfernen. Während des Schießens wurde das Rohr nicht ausgewischt, sondern nur täglich nach Beendigung des Versuches gereinigt. Trotzdem an einzelnen Versuchstagen bis zu 25 Schuss gelöst wurden, entstand doch niemals durch Verschmutzen des Rohres eine Ladehemmung. Zum Reinigen wurde mit einer Handfeuerspritze von rückwärts Wasser in das inclinierte Rohr gespritzt, nach der Entfernung des Pulverschleimes die Seele mittels Wischern und leinenen Lappen getrocknet und sodann gefettet. Die Laffete war leicht zu bedienen; Beschädigungen kamen nicht vor. Der Rücklauf betrug durchschnittlich etwas über 200 *cm*.

B. Die normale 28-cm-Kanone.

Das Rohr hatte, wie oben erwähnt, den normalen Verbrennungsraum; es waren daher gleiche Leistungen, wie jene der Probekanone, mit geringeren Ladungen zu erwarten. Die in Tabelle *B*, Punkt 1, verzeichneten Resultate rechtfertigten diese Erwartung; mit 106 *kg* des Normalpulvers erhielt man bei etwas kleineren Gasdrücken annähernd dieselben Geschwindigkeiten wie beim Proberohre mit 115 *kg* Ladung. Von den Probepulversorten gab jene *B* ein vorzügliches Resultat: Geschossgewicht 345 *kg*, Ladung 100 *kg*, Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses 527·6 *m*, Gasdruck 2320 Atmosphären.

2. Versuche mit 35·5 *cm*-Kanonen von 25 und 30 Kaliber Länge.

Die wesentlichen Daten über die Rohre und Laffeten sind in der nachstehenden Zusammenstellung enthalten.

Benennung	25 Kaliber lange 35·5 *cm*-Kanone auf Mittelpivot-Schiffslaffete	30 Kaliber lange 35·5 *cm*-Kanone auf Küstenlaffete für Erdbrustwehren
Kaliber ... *mm*	355	
Totallänge des Rohres ... „	8.880	10.650
Seelenlänge ... „	7.750	9.250
Gewicht des Rohres sammt Verschluss ... *kg*	52.000	58.500
Zahl der 2 *mm* tiefen Parallelzüge ...	80	
Gewicht der Oberlaffete ... *kg*	9.000	17.800
„ des Rahmens ... „	27.150	23.800
„ der Pivotierung ... „	8.250	43.300
„ des Schwenkwerkes mit hydraul. Cylindern und Dampfmaschine ... „	10.100	.
Feuerhöhe des Geschützes ... *mm*	3.000	2.760
Elevationsfähigkeit ...	− 5° bis + 15°	− 6° bis + 18°

Tabelle *B*. Erprobung einer normalen 35 Kaliber langen 28 *cm*-Kanone.

Versuchsort und Tag	Geschütz	Geschoss: Art		Geschoss: Gewicht *kg*	Ladung: eincanaliges prismatisches Pulver (Pr. P.)	Ladung: Gewicht *kg*	Anfänglicher Verbrennungsraum *kbdm*	Ladungsdichte	Schusszahl
	1. Erprobung einer								
Meppen, 5./8. 1882	Normales 28 *cm*-Rohr von 35 Kaliber Länge auf Küstenlaffete	P. G.	3·5 Kaliber lang, normales Führungsband	345	C. 80	106	118·8 bis 118·9	·894	4
		Z. G.		296	D. 7. 82.	106			3
					Probe *A*.	106			1
		P. G.		345	Probe *B*.	100		·841	2
	2. Versuche mit								
Meppen, 1./5. 1882	25 Kaliber langes 35·5 *cm*-Rohr auf Schiffslaffete	P. G. 2·8 Kaliber lang		525	C. 75 H. 8. 80.	135	157 9	·855	5
	Schießen gegen die freie Ebene unter 5° Elevation und mit								
	3. Versuche mit zwei leichten,								
Meppen, 1882 — 20./4.	30 Kaliber lange 35·5 *cm*-Kanone auf Küstenlaffete — Rohr Nr. 1	P. G. 2·8 Kaliber lang		525	C. 75 H. 8. 80	142	157·9 bis 158·32	·898	1
Meppen, 1882 — 8./5.	Rohr Nr. 1								3
Meppen, 1882 — 8./5.	Rohr Nr. 1	Schießen gegen die freie Ebene mit 142 *kg* Ladung Pr. P. C. 75, H. 8. 80			3 P. G. / 3 Z. G. unter 6° / 4° Elevation; mittl				
Meppen, 1882 — 10./5.	Rohr Nr. 2				3 P. G. / 3 Z. G. unter 6° u. 18° / 12° Elevation				

Versuche mit 35·5 *cm*-Kanonen von 25 und 30 Kaliber Länge.

Bodendruck nach den Anzeigen des Rodman-Apparates	Bodendruck nach den Anzeigen des Nobleschen Crushers	Geschwindigkeit des Geschosses an der Mündung	Geschwindigkeit des Geschosses nach den Anzeigen zweier Chronographen 100 Meter vor der Mündung	Geschwindigkeit des Geschosses nach den Anzeigen zweier Chronographen 2000 Meter vor der Mündung	Energie des Geschosses an der Mündung totale	Energie des Geschosses an der Mündung pro Centimeter Geschossumfang	Durchschlagsvermögen des Geschosses an der Mündung nach der Formel der Spezia-Comm.	Elevation	Distanz der Scheibe	Entfernung des ersten Aufschlages von der Mündung	Mittlere Abweichung nach der Höhe	Mittlere Abweichung nach der Seite
Atmosphären		*m*			Metertonnen		*mm*			*m*		
normalen 28 *cm*-Kanone von 35 Kaliber Länge.										Resultate aus 3 Schüssen		
2670	2710	527·7	524·0	459·5	4897	55·67	517	2° 18′		2110	.	.
2560	2665	559·7	555·2	472 6	4726	53·73	—	2° 6′		2110	.	.
2580	2580	522·0	518·4	.	4791	54·47	511	2° 18′		2055	.	.
2320	2320	531·3	527·6	.	4964	56·43	521	2° 28′ 2° 24′	2026	2208 2193	.	.
einer 25 Kaliber langen 35·5 *cm*-Kanone.										Resultate aus 4 Schüssen		
2625	2655	492·7	489·0	425·0	6497	58·26	531	2° 38′	2026	2110	·40	·44
135 *kg* Ladung: 3 P. G. und 2 Z. G.; mittlere Schussweiten 3676 *m* und 3623 *m*.												
30 Kaliber langen 35·5 *cm*-Kanonen.												
2820	2830	522·3	518·5	.	7300	65·47	565	2° 45′	2500	2456	.	.
2825	2975	524·5	520·2	auf 2479 *m* 448·5	7363	66·02	568	2° 18′	2026	2071	·30	·46

Schussweite {4700 *m*, 3364 *m*}; mittl. Abweichung nach der Länge u. Seite {13·1 *m* u. 1 *m*, 15·1 *m* u. 0·3 *m*}

mittl. Schussweite {4744 u. 10235 *m*, 7663 *m*}; mittl. Abweichg. n. d. Länge u. Seite {9·5, 47·1 *m* u. 0·7, 2·1 *m*, 22·7 *m* u. 3·1 *m*}

Die Geschosse sind 2·8 Kaliber lange Stahl- und Hartgussgranaten und 3·1 Kaliber lange Zündergranaten. Sämmtliche Projectile wiegen adjustiert 525 *kg* und nehmen der Reihe nach 10, 5·5 und 21 *kg* Sprengladung auf.

Die Kriegsladung besteht beim kürzeren Rohr aus 135 *kg*, beim längeren aus 142 *kg* eincanaligem prismatischen Pulver. Const. 75, Marke H. 8. 80.

Das Entzündungsmittel ist die Frictionszündschraube.

Die wichtigsten Versuchsresultate sind in Tabelle *B*, Punkt 2 und 3, verzeichnet. Der Erhebungswinkel wurde beim ersten Geschütze zu 3′ 20″, beim zweiten zu 3′ ermittelt. Die Leistungen beider Geschütze entsprechen vollkommen den gehegten Erwartungen.

Das Verhalten des Materials befriedigte. Die größte Backsung (270°) des ersten Geschützes kann selbst bei 5° Krengung in zwei Minuten ausgeführt werden. Die Laffete der 30 Kaliber langen Kanone war leicht zu bedienen und functionierte beim Schusse sehr ruhig; der Übergang aus 6° Depression zu 18° Elevation erforderte 22 Secunden; zum Hissen des Geschosses brauchte man 25 bis 28 Secunden.

3. Weitere Versuche mit einer 35 Kaliber langen 30·5 *cm*-Kanone.

Dieses Geschütz und seine Munition, sowie einige der mit demselben erhaltenen Hauptresultate sind in den diesjährigen „*Mittheilungen*", S. 389 bis 395, besprochen, so dass hier nur der Zweck und die Resultate der neuesten Versuche zu verzeichnen kommen.

Der Versuchszweck war die Erprobung drei Kaliber langer, scharf adjustierter Zündergranaten. Die Geschosse wogen adjustiert 309 bis 312 *kg* und enthielten 10 bis 11·2 *kg* Sprengladung des bisher benützten Pulvers, nachdem die Versuche mit einer besonderen Sorte Sprengladungspulver kein befriedigendes Resultat ergeben hatten. Die Geschützladung bestand aus 115 bis 147 *kg* eincanaligem prismatischen Pulver, womit Anfangsgeschwindigkeiten von 520 bis 628 *m* erzielt wurden. Die meisten Schüsse wurden mit 141 *kg* Ladung und 2° 26′ Elevation abgegeben, wobei die mittlere Entfernung des ersten Aufschlages 2758 *m* betrug. Bei den übrigen Schüssen variierte, je nach der Ladung und Pulversorte, die Elevation und Schussweite.

Beim ersten Schusse war der Percussionszünder in den Kopf des Geschosses eingeschraubt und das Projectil crepierte im Aufschlag; sodann wurden vier scharf adjustierte Granaten ohne Zünder geschossen, von denen drei im Aufschlage mit Feuererscheinung zerschellten, eines bis etwa 8000 *m* göllend weiter sprang. Bei neun Geschossen war ein Percussionszünder im Geschossboden angebracht; eine Granate gieng blind, die übrigen crepierten im Aufschlage. Die Sprengstücke der Geschosse flogen bis 1300 *m* weit seitwärts.

Die Resultate dieses Versuches zeigen, dass bei richtiger Adjustierung Zündergranaten größten Kalibers mit größten Geschwindigkeiten ohne Rohrcrepierer geschossen werden können, ferner, dass die Anbringung entsprechender Percussionszünder im Geschossboden zulässig ist.

Jos. Schwarz, k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur.

Das Multiplications-Anemometer von Eugène Bourdon.

(Die Figuren hiezu siehe Tafel XIV.)

Durch eine Reihe von verschiedenen Versuchen mit convergierend-divergierenden Röhren — welche unter dem Namen Venturische Röhren allgemein bekannt sind — hat M. E. Bourdon gefunden, dass das, dieser eigenartigen Röhrenverbindung innewohnende Beschleunigungsvermögen für durchströmende Luft oder irgend eine Flüssigkeit bedeutend erhöht werden kann. Die Vorrichtung, durch welche dies erreicht wird, ist höchst einfach und sehr leicht herzustellen.

In einer nach den von Venturi gegebenen Verhältnissen hergestellten Hauptröhre wird concentrisch eine zweite, gleichconstruierte, jedoch in bedeutend kleineren Dimensionen erzeugte Röhre (Fig. 1) derart eingesetzt, dass sie nur den centralen Theil des kürzeren Stückes der doppeltkonischen Umhüllungsröhre einnimmt. Aus einem später zu erklärenden Grunde wird die divergierende Extremität der eingesetzten Röhre genau dort enden gelassen, wo die abgestutzten Kegel, welche die Umhüllungsröhre bilden, mit ihrer kleinen Basis zusammenstoßen. Wenn das Instrument zum Messen sehr kleiner Geschwindigkeiten verwendet werden soll, so wird in die zweite Röhre noch eine dritte unter denselben Modalitäten, wie die frühere, eingesetzt.

Um nun das derart zusammengesetzte Instrument zum Messen der Geschwindigkeiten flüssiger oder gasförmiger Ströme geeignet zu machen, müssen die beiden Theile der innersten Röhre durch eine hohle Muffe verbunden werden. Diese beiden Theile dürfen jedoch nicht aneinander stoßen, sondern müssen einen kleinen Zwischenraum aufweisen, welcher das Einströmen der Flüssigkeit in das Innere der Muffe ermöglicht. Die Muffe steht mittels eines Rohres mit einem Wassermanometer in Verbindung, auf welchem die Stromgeschwindigkeit zwar nicht directe, wie bei den Pitot'schen Röhren abgelesen, jedoch aus den Differenzen entnommen werden kann.

Wirkungsweise des Multiplications-Anemometers.

Um einen richtigen Begriff von der physikalischen Erscheinung zu bekommen, welche durch diesen Apparat zum Ausdruck gelangt, müssen wir die Vorgänge bei einem Experimente mit einer einzelnen, nach Fig. 3 hergestellten Röhre betrachten. — Bläst man nämlich mittels eines Ventilators oder einer ähnlichen Vorrichtung Luft in eine solche Röhre und beobachtet gleichzeitig die Wassersäulen der beiden Manometer, von denen einer an der Mündungsöffnung der doppelkonischen Röhre, der andere an der Verbindungsmuffe angebracht ist, so wird man sich überzeugen, dass der Höhe 1 einer Wassersäule, welche durch die directe Pressung des vom Ventilator erzeugten Windes gehoben wird, die Höhe 6 der Wassersäule am zweiten, d. h. dem an der Muffe angebrachten Manometer, entspricht, welche letztere Wassersäule jedoch die entgegengesetzte Richtung hat. Es zeigt nämlich das letztgenannte Manometer eine negative Pressung — eine Luftverdünnung — an, und zwar entspricht dieselbe der Beschleunigung der Geschwindigkeit des vom Ventilator erzeugten und durch die Rohre getriebenen Stromes.

Diese pneumatische Wirkung der convergierend-divergierenden Röhren äußert sich im höchsten Maße an der Verbindungsstelle der abgestutzten Kegel, welche die Röhre bilden. Fügt man nun in die erste Röhre eine zweite,

und nach Maßgabe der Nothwendigkeit in letztere noch eine dritte ein, welche sämmtlich dieselbe Form, jedoch geringere Dimensionen haben, so wird an jeder Abstufung dieser Verbindung der Grad der Luftverdünnung und folglich auch die Durchströmungsgeschwindigkeit erhöht werden.

Diese sonderbare Thatsache erklärt sich leicht, wenn man festhält, dass jede der in einander gefügten Röhren ihre Austrittsöffnung im Mittelpunkt des kleinsten Querschnittes der sie zunächst umgebenden Röhre hat. Die Luft strömt daher in jeder Röhre nicht nur mit der durch die propulsive Wirkung des Ventilators hervorgebrachten Geschwindigkeit, sondern wird noch beschleunigt durch den Einfluss des atmosphärischen Druckes, der mit seinem ganzen Gewichte auf der Einströmungsöffnung lastet, während die Ausströmungsöffnung in einem Mittel mündet, in dem die Luft immer mehr und mehr verdünnt wird.

Die speciellen Vortheile dieses Anemometersystemes sind folgende:

1. Besitzt ein solches Anemometer weder einen zarten Mechanismus, noch enthält es einen beweglichen Theil, dessen richtiges Functionieren durch mangelhafte Instandhaltung beeinflusst werden könnte;

2. ist es leicht zu transportieren und mit geringen Kosten installierbar;

3. liefert es, mit einem Registrierapparat in Verbindung gebracht, ein sicheres Mittel, um die Thätigkeit von Ventilationsapparaten zu controlieren;

4. kann man es durch sehr einfache Vorkehrungen, Läutwerke und andere Signalapparate, spielen lassen, wodurch die Aufmerksamkeit der die Ventilation besorgenden Arbeiter wach erhalten bleibt;

5. liefert es, weil die Scala die Geschwindigkeitsänderungen im großen Maßstabe anzeigt, höchst genaue Beobachtungsresultate.

Im Nachfolgenden sollen einige Anwendungsarten des Multiplications-Anemometers und die damit in Verbindung stehenden Anordnungen desselben beschrieben werden.

Messen der Windgeschwindigkeit an Bord eines Segelfahrzeuges oder bei freier Installierung des Anemometers und Beschreibung des Registrierapparates der Windrichtung.

Wenn ein Fahrzeug unter der günstigsten Segelstellung, nämlich mit raumer Schote segelt, so ist es von großem Interesse, die nachfolgenden Daten zu kennen:

1. Den Druck in Kilogramm pro Quadratmeter Segelfläche, welcher das Schiff vorwärts treibt, und folglich die Anzahl Kilogramm-Meter, welche im Augenblicke der Beobachtung nothwendig waren, um dem Schiffe die bezügliche Geschwindigkeit zu ertheilen;

2. den Unterschied, welcher zwischen der wahren Geschwindigkeit des Windes und jener besteht, welche der Wind dem Fahrzeuge ertheilt, wenn man mit schwacher Briese oder bei steifem und stetigen Winde segelt [1];

3. welche Stärke der Wind erreichen muss, um das Fahrzeug einer ernsten Gefahr auszusetzen.

---

[1]) Wenn man mit Zuhilfenahme des Anemometers die Windgeschwindigkeit, und mittels der Logs oder durch Landpeilungen die Schiffsgeschwindigkeit bestimmt hat, so wird es leicht sein, das Verhältnis zwischen diesen beiden Geschwindigkeiten zu bestimmen.

Für Windstärken, welche unter den Namen: starker Wind, steifer Wind und Sturm classificiert sind, wird ein Anemometer zu zwei Röhren genügen. Für geringere Windstärken wird man sich des dreiröhrigen Anemometers bedienen, weil die Höhen der Wassersäulen, welche die an diesen Apparaten angebrachten Manometer anzeigen, größere Variationen zulassen, — ein Umstand, welcher der Genauigkeit der Beobachtung zugute kommt.

An Bord eines Schiffes müssen die Anemometer derart installiert werden, dass sie mittels Handhaben in die Windrichtung gebracht werden können; ferners müssen sie mit Lagern, welche entsprechende Stellschrauben besitzen, versehen werden, um sie während der Dauer der Beobachtung genau in der Windrichtung zu halten. Soll das Anemometer an einem fixen Orte, z. B. auf der Terrasse einer Beobachtungsstation installiert werden, so wird man auf dem größeren konischen Rohrtheil der Anemometerröhre *A* (Fig. 4) flossenartige, verticale Platten *q* anbringen, damit sich die Röhre *A* wie ein gewöhnlicher Flügel in die Windrichtung einstellen könne.

Wenn die Beobachtungen längere Zeit hindurch vorgenommen werden sollen, so wird man zur Angabe der Windrichtung einen Registrierapparat mit Uhrwerk, wie er in Fig. 4 dargestellt ist, einschalten. Bevor wir jedoch zur näheren Erklärung desselben schreiten, wollen wir die allgemeine Anordnung des in Fig. 4 gezeichneten Anemometers beschreiben.

Die Anemometerröhre *A*, welche sich nach jeder Richtung horizontal bewegen kann, wird von der hohl erzeugten und vertical installierten Achse *C* getragen. Dieser Achse dienen die Supporte *E* und *H* als Führungen; an dem unteren Support *H* ist ein ringförmiges Pfannenlager *I* angebracht, in dem der entsprechend gearbeitete Fuß *S* der Achse *C* gelagert wird. Um an den Führungsstellen das Eindringen von Wasser zu verhindern, sind daselbst Schutzkappen *FF* angebracht. *G* stellt den Boden der Terrasse einer Beobachtungsstation vor.

In der Anemometerröhre *A* ist die Röhre *B* eingefügt (welche, wie bereits eingangs erklärt wurde, dieselbe Form, jedoch bedeutend kleinere Dimensionen als die Hauptröhre besitzen muss) und mittels dreier Streben mit derselben verbunden. Da die in der hohlen Verbindungsmuffe der inneren Röhre erzeugte Luftverdünnung zur Messung der Windgeschwindigkeit verwendet wird, so fügt man, um die genannte Muffe mit dem in Fig. 5 und 6 dargestellten und im nächstfolgenden Capitel beschriebenen selbständigen Registrierapparat der Windstärken in Communication zu bringen, das Rohr *D* ein, welches die mehrmals erwähnte Muffe mit dem Hohlraum der Achse *C* verbindet; die weitere Leitung zum Apparate geschieht durch das Rohr *R*. Es ist nämlich, wie aus der Figur ersichtlich, zu diesem Zwecke auf der Achse *C* der konische Stutzen *J* aufgesetzt, der mit einer ringförmigen Aushöhlung versehen ist, in welcher sowohl das Rohr *R*, als auch entsprechende, in der Achse *C* erzeugte Löcher münden, wodurch die freie Verbindung des Registrierapparates (Fig. 5 und 6) mit der Muffe der Röhre *B* hergestellt wird.

Der Apparat zur automatischen Registrierung der Windrichtungen ist wie folgt eingerichtet:

Zur Verbindung dieses Apparates mit dem Anemometer Fig. 4 dient das eine Verlängerung der Achse *C* darstellende Stück *T*. Auf diesem ist die Büchse *L* befestigt, in welcher ein Uhrwerk enthalten ist; letzteres treibt das Getriebe *M*, welches seinerseits in die Zähne der theilweise gezahnten Stange *N* eingreift und derselben in Verbindung mit den Führungen *UU*

eine geradlinige Bewegung verleiht. An dem hülsenförmigen Ende *O* der Stange *N* ist der Registrierstift angebracht. Das erwähnte Uhrwerk ist derart eingerichtet, dass der Stift in 24 Stunden einen Weg zurücklegt, welcher dem Halbmesser der Scheibe *P*, auf der die Windrichtungen angezeigt werden, gleich kommt.

Die Stange *N* ist auf der Achse *C* parallel zur Längenachse der Anemometerröhre *A* angebracht; sie wird daher bei allen Bewegungen der Achse mitgeführt, indem sie sich gleichzeitig gegen die Peripherie der Scheibe *P* langsam fortbewegt. Auf der Scheibe *P*, welche in Fig. 8 in größerem Maßstabe dargestellt ist, sind die 24 Stunden des Tages durch ebensoviele concentrische Kreise angezeigt, man wird daher aus den auf der Scheibe durch den Registrierstift markierten Kreisbögen die Zeit entnehmen können, während welcher die verschiedenen Winde geherrscht haben.

Registrierapparat der Windgeschwindigkeit. (Fig. 5 und 6.)

Der Wind erzeugt beim Durchstreichen der beiden doppelkonischen Röhren des Anemometers in der kleinsten Querschnittssection der inneren Röhre eine umso größere Luftverdünnung, je größer die Geschwindigkeit der Strömung ist.

Diese wertvolle Eigenschaft, welche dem Anemometersystem Bourdon eigen ist, kann auf eine einfache Weise benützt werden, um auf einer Papierscheibe *E*, Figur 5 und 6, (in Figur 7 in größerem Maßstabe dargestellt), welche mittels eines in der Büchse *D* enthaltenen Uhrwerkes gleichmäßig drehend erhalten wird, eine Serie von strahlenförmigen Linien zu zeichnen, deren Längen das Maß der Geschwindigkeit jener Luftströme angeben werden, welche die Anemometerröhre passierten.

Zu dem genannten Zwecke wird es genügen, eine Art kleinen Gasometer wie folgt herzustellen:

In ein Becken *A* aus Zink, welches sich in der Mitte zu einem Gefäße vertieft und mit Wasser oder Glycerin gefüllt ist, wird eine Glocke *B* getaucht, die an ihrer Basis mit einem Bleiringe *P* belastet ist. Diese Glocke hängt an einem Kettchen *N*, welches, nachdem es über die beiden Leitrollen *G G* geführt wurde, an einer Spiralfeder *U* befestigt ist; diese Spiralfeder, welche der Glocke das Gleichgewicht zu halten hat, ist an dem Arm *K* festgegeben.

Die Säule *F* trägt nebst dem Rollenträger *Q* auch das Uhrgehäuse *D*, die Registrierscheibe *E* und den Stift *H*.

Die saugende Wirkung, welche der Wind beim Durchstreichen der Anemometerröhre *A* äußert, wird augenblicklich in das Innere der Glocke durch das gekrümmte Rohr *C* (in Fig. 4 Rohr *R*) übertragen, welches bis in die Mitte des Hohlraumes der Glocke reicht, und letzterer gleichzeitig als Führung dient. Infolge des atmosphärischen Druckes auf die freie Fläche der im Becken *A* enthaltenen Flüssigkeit, wird das Wasser im Inneren der Glocke in dem Maße steigen, als die Luft dort verdünnt wird. Die daraus resultierende Gewichtsvermehrung der Glocke wird zur Folge haben, dass die Spiralfeder *U* in einem zum Wasserniveau in der Glocke proportionalen Maße gespannt wird.

Der Registrierstift *H* ist an einem Hebel *M* befestigt. Das eine Ende dieses Hebels ist mit einem kleinen Säulchen, welches an einem Arme hinter dem Uhrgehäuse angebracht ist, mittels eines Gelenkes verbunden; das andere Ende ist an dem Kettchen *N* festgegeben. Dieser Hebel wird daher in Bezug

auf seinen Fixpunkt *R* nach rechts ausschlagen, wenn die Glocke gehoben, und nach links abweichen, wenn die Glocke gesenkt wird.

Der an dem Hebel *M* befestigte Registrierstift zeichnet, indem er sich gegen die Mitte der Scheibe *E* neigt, strahlenförmige Linien (Figur 7 zeigt die Scheibe im größeren Maßstabe), deren Längen unmittelbar und ohne Rechnung das Maß der Windgeschwindigkeit angeben. Auf der Scheibe *E* wird ferner auch die Zeit registriert, in welcher die verschiedenen Windgeschwindigkeiten sich ergeben haben. Zu dem letztgenannten Zwecke ist die Bewegung des Uhrwerks derart geregelt, dass die Scheibe *E* innerhalb 24 Stunden eine Umdrehung vollbringt, und da die Scheibe durch die 24 Strahlen in ebensoviele gleiche Theile getheilt ist, so kann ohneweiters die einer gewissen Geschwindigkeit entsprechende Zeit entnommen werden.

Schließlich sei noch erwähnt, dass, wenn der die Windgeschwindigkeit registrierende Apparat und die Anemometerröhren mittels eines Ventilators, der die Strömungen der Atmosphäre soweit als möglich zu reproducieren hat, in richtigen Einklang gebracht wurden, die Längen der auf der Scheibe gezeichneten Linien der Windgeschwindigkeit genau entsprechen werden.

Anwendung des Anemometers zur Bestimmung der Stromgeschwindigkeit.

Es ist oft von Nutzen, die Geschwindigkeit der Strömung eines Flusses zu kennen, um dieselbe bei der Thalfahrt eines Schiffes in Abzug, bei der Bergfahrt in Anrechnung zu bringen und daraus die dem Schiffe eigene Geschwindigkeit zu ermitteln.

Das Multiplications-Anemometer ersetzt hier vortheilhaft die Pitot'sche Röhre, weil es in einem bedeutenden Maße die Höhe der Manometersäule vergrößert, welche eben die Geschwindigkeit des Stromes angibt, so dass man mit Genauigkeit schwache oder starke Strömungen messen kann.

An Bord eines vertäuten Schiffes wird das Instrument an einem fixen Punkte in der Richtung der Strömung angebracht.

Um das Anemometer in verschiedene Tiefen der Strömung zu bringen, deren Geschwindigkeit man zu messen beabsichtigt, dient eine massive Eisenstange. Ein Wassermanometer, empirisch eingetheilt, zeigt die Anzahl von Metern oder Bruchtheilen von Metern an, welche der Strom in einer Secunde durchläuft.

Der Apparat, welcher hier beschrieben wurde, würde sich — wenn allgemein eingeführt — vermöge seiner Eigenschaft, die größten Windstärken genau anzugeben, besonders dazu eignen, um den Zeitpunkt zu bestimmen, in welchem ein signalisierter Sturm an diesem oder jenem Orte seiner Bahn eintreffen wird.

Das Observatorium von Paris und mehrere andere Stationen in Frankreich haben die Installierung solcher Apparate beschlossen.

(Nach „*Le Yacht.*“) M—y.

Rangverhältnisse der Officiere und Beamten der österreichischen, deutschen, italienischen, französischen, englischen und nordamerikanischen Kriegsmarine auf Basis des Armeeranges.

In der nachfolgenden Zusammenstellung bezeichnet Ö *Österreich*, D *Deutschland*, I *Italien*, F *Frankreich*, E *England* und VS *Vereinigte Staaten Nordamerikas* [1]).

Armee.

a) Ö = Feldmarschall, D = Marschall, I = Maresciallo, F = Maréchal, E = Field marshal.

Marine.

Seeofficierscorps: F = Amiral, E = Amiral of the fleet.
In den übrigen Corps der Marine ist diese Charge nicht vertreten.

Armee.

b) Ö = Feldzeugmeister, D = General, I = Generale d'esercito, E und VS = General.

Marine.

Seeofficierscorps: Ö = Admiral, D = Admiral, I = Ammiraglio, E = Admiral, VS = Admiral.
In den übrigen Corps der Marine ist diese Charge nicht vertreten.

Armee.

c) Ö = Feldmarschallieutenant, D = Generallieutenant, I = Tenente generale, F = Général de division, E = Lieutenant general, VS = Lieutenant general.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Vice-Admiral, D = Vice-Admiral, I = Vice-Ammiraglio, F = Vice-Amiral, E = Vice-Admiral, VS = Vice-Admiral.
II. *Ärztliches Officierscorps*: F = Inspecteur général.
III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: I = Ispettore generale, F = Inspecteur général.
V. *Marine-Commissariatscorps*: F = Inspecteur général.

Armee.

d) Ö = Generalmajor, D = Generalmajor, I = Maggiore Generale, F = Général de brigade, E = Major general, VS = Major general.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Contre-Admiral, D = Contre-Admiral, I = Contro-Ammiraglio, F = Contre-Amiral, E = Rear-Admiral, VS = Rear-Admiral.

---

[1]) Wenn das Initial, mit welchem ein Staat bezeichnet ist, bei einem Corps nicht vorkömmt, so ist dies ein Zeichen, dass die betreffende Charge in der Hierarchie jenes Staates, respective jener Marine, nicht besteht.

II. *Ärztliches Officierscorps*: I = Ispettore, F = Directeur, E = Inspector of Hospitals and Fleets.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: I = Ispettore, F = Directeur.

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marine-Generalcommissär, F = Commissaire général de la Marine.

Armee.

e) E = Brigadier-General, VS = Brigadier-General.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: E = Commodore 1st and 2nd class, VS = Commodore.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: VS = Chief Constructor.

IV. *Maschinenbeamte*: VS = Engineer-in-chief.

Armee.

f) Ö = Oberst, D = Oberst, I = Colonello, F = Colonel, E = Colonel, VS = Colonel.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Linienschiffscapitän, D = Capitän zur See, I = Capitano di vascello, F = Capitaine de vaisseau, E = Captain (of 3 years' seniority), VS = Captain.

II. *Ärztliches Officierscorps*: Ö = Oberster Marinearzt, D = Marine-Generalarzt, I = Direttore, F = Médecin en chef de la Marine, E = Deputy-Inspector general of Hospitals and Fleets, VS = Medical Director.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: Ö = Oberster Ingenieur, D = Schiffs- (oder Maschinenbau-) Director, I = Direttore, F = Ingénieur en chef de 1e classe, VS = Naval Constructor (die zwei Rangshöchsten).

IV. *Maschinenbeamte*: F = Mécanicien en chef de 1e classe, E = Chief Inspector of machinery und Inspector of machinery of 8 years' service in that rank, VS = Chief Engineer (die neun Rangsältesten).

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marine-Obercommissär erster Cl., I = Direttore, F = Commissaire de la Marine, E = Paymaster-in-chief, VS = Pay-director.

VI. *Geschwadersecretäre*: E = Secretary to Admirals of the fleet.

Armee:

g) Ö = Oberstlieutenant, D = Oberstlieutenant, I = Tenente colonello, F = Lieutenant colonel, E = Lieutenant-colonel, VS = Lieutenant-colonel.

Marine:

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Fregattencapitän, I = Capitano di fregata, F = Capitaine de frégate, E = Captain under 3 years' seniority, VS = Commander.

II. *Ärztliches Officierscorps*: Ö = Marineoberstabsarzt, I = Medico capo di prima classe, F = Médecin principal, VS = Medical Inspector.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: Ö = Oberingenieur erster Classe, I = Ingegnere capo di prima classe, F = Ingénieur en chef de 2e classe, VS = Naval Constructor.

IV. *Maschinenbeamte*: I = Ingegnere capo di prima classe (nach sechsjähriger Dienstleistung in der Charge als Capo macchinista principale), F = Mécanicien en chef de 2e classe, E = Inspector of machinery under 8 years' service in that rank, VS = Chief Engineer.

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marineobercommissär zweiter Cl., I = Commissario capo di prima classe, F = Commissaire-adjoint, VS = Pay Inspector.

VI. *Geschwadersecretäre*: E = Secretary to Commanders-in-chief, of 5 years' service in that rank.

---

h) E = Lieutenant-colonel but junior of that rank.

I. *Seeofficierscorps*; E = Commander.

II. *Ärztliches Officierscorps*: E = Fleet-Surgeon.

IV. *Maschinenbeamte*: E = Chief-Engineer of 10 years' seniority.

V. *Marine-Commissariatscorps*: E = Paymaster of 15 years' seniority.

VI. *Geschwadersecretäre*: E = Secretary to Commanders-in-chief, under 5 years' seniority in that rank.

VII. *Cadeteninstructoren*: E = Naval Instructor of 15 years' seniority.

Armee.

i) Ö = Major, D = Major, I = Maggiore, F = Major, E = Major, VS = Major.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Corvettencapitän, D = Corvettencapitän, I = Capitano di corvetta, E = Lieutenant of 8 years' seniority, VS = Lieutenant-commander.

II. *Ärztliches Officierscorps*: Ö = Marinestabsarzt, D = Marineoberstabsarzt erster Classe, I = Medico capo di seconda classe, E = Staff Surgeon, VS = Surgeon.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: Ö = Oberingenieur zweiter und dritter Classe, D = Schiffs- (oder Maschinenbau-) Oberingenieur, I = Ingegnere capo di seconda classe.

IV. *Maschinenbeamte*: Ö = Obermaschinist, I = Capo machinista principale, VS = Chief Engineer.

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marinecommissär, I = Commissario capo di seconda classe, E = Paymaster of 8 years' seniority, VS = Paymaster.

VI. *Geschwadersecretäre*: E = Secretary to Junior Flag Officiers.

VII. *Cadeteninstructoren*: E = Naval Instructor of 8 years' seniority.

---

k) E = Major but junior of that rank.

IV. *Maschinenbeamte*: E = Chief Engineer under 10 years' seniority, with but after Lieutenants Royal Navy of 8 years' seniority.

Armee.

l) Ö = Hauptmann, D = Hauptmann, I = Capitano, F = Capitaine, E = Captain, VS = Captain.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Linienschiffslieutenant (erster und zweiter Classe), D = Capitänlieutenant (erster und zweiter Gehaltsclasse), I = Tenente di vascello (di prima e seconda classe), F = Lieutenant de vaisseau (de 1e e 2e classe), E = Lieutenant under 8 years' seniority, VS = Lieutenant.

II. *Ärztliches Officierscorps*: Ö = Linienschiffsarzt (= Linienschiffslieutenant erster Classe) und Fregattenarzt (= Linienschiffslieutenant zweiter Cl.), D = Marineoberstabsarzt zweiter Classe (= Capitänslieutenant erster Gehaltsclasse) und Marinestabsarzt (= Capitänlieutenant zweiter Gehaltsclasse), I = Medico di prima classe, F = Médecin (de 1e et 2e classe), E = Surgeon, VS = Passed assistant surgeon.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: Ö = Ingenieur (erster u. zweiter Classe), D = Schiffs- (oder Maschinenbau) Ingenieur, I = Ingegnere di prima classe, F = Ingénieur ordinaire (de 1e et 2e classe), VS = Naval Constructor (die fünf Rangsjüngsten).

IV. *Maschinenbeamte*: Ö = Maschinist (erster und zweiter Classe), D = Maschinenoberingenieur, I = Capo macchinista di prima classe, F = Mécanicien principal de 1e classe, VS = Passed assistant Engineer.

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marine-Commissariatsadjunct (erster und zweiter Classe), D = Oberzahlmeister, I = Commissario di prima classe, F = Sous commissaire (de 1e et 2e classe), E = Paymaster under 8 years' seniority, VS = Passed assistant Paymaster.

VI. *Geschwadersecretäre*: E = Secretary to Commodores 2nd classe.

VII. *Cadeteninstructoren*: E = Naval Instructor under 8 years' seniority.

---

m) E = Captain but junior of that rank.

IV. *Maschinenbeamte*: E = Engineer of 8 years' seniority with but after Lieutenant Royal Navy under 8 years' seniority.

V. *Marine-Commissariatscorps*: E = Assistant Paymaster of 8 years' seniority with but after Lieutenant Royal Navy under 8 years' seniority.

Armee.

n) Ö = Oberlieutenant, D = Premierlieutenant, I = Tenente, F = Lieutenant, E = Lieutenant, VS = First lieutenant.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: Ö = Linienschiffsfähnrich, D = Lieutenant zur See, I = Sottotenente di vascello, F = Enseign de vaisseau, E = Sublieutenant, VS = Master.

II. *Ärztliches Officierscorps*: Ö = Corvettenarzt, D = Marineassistenzarzt erster Classe, I = Medico di seconda classe, F = Aide-médecin. VS = Assistant Surgeon.

III. *Schiffs- und Maschinenbaucorps*: Ö = Ingenieur dritter Classe, D = Unteringenieur, I = Ingegnere di seconda classe, F = Aide-ingénieur, VS = Assistant naval Constructor.

IV. *Maschinenbeamte*: Ö = Maschinist dritter Classe, D = Maschineningenieur, I = Capo macchinista di seconda classe, F = Mécanicien prin-

cipal de 2e classe, E = Engineer under 8 years' seniority, VS = Passed assistant Engineer (die sechs Rangsjüngsten).

V. *Marine-Commissariatscorps*: Ö = Marine-Commissariatsadjunct dritter Classe, D = Zahlmeister, I = Commissario di seconda classe, F = Aide-commissaire, E = Assistant Paymaster under 8 years' seniority, VS = Assistant Paymaster.

---

o) E = Lieutenant but junior of that rank.

IV. *Maschinenbeamte*: E = Assistant Engineer with but after Sub-lieutenant, Royal Navy.

Armee.

p) Ö = Unterlieutenant, D = Secondlieutenant, I = Sottotenente, F = Souslieutenant, E = Second Lieutenant, VS = Second Lieutenant.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: D = Unterlieutenant zur See, I = Guardia marina, F = Aspirant de première classe, E = Midshipman, VS = Ensign.

II. *Ärztliches Officierscorps*: D = Marineassistenzarzt zweiter Classe.

III. *Schiffs- und Maschinenbau*: I = Allievo-ingegnere, F = Elève-ingénieur.

IV. *Maschinenbeamte*: D = Maschinenunteringenieur, I = Sotto capo macchinista, VS = Assistant Engineer.

V. *Marine-Commissariatscorps*: D = Unterzahlmeister, I = Allievo-commissario, F = Elève-commissaire, E = Clerk.

Armee.

q) D = Portepéefähnrich.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: D = Seecadet, VS = Midshipman.

II. *Marineärztliches Corps*: D = Unterarzt.

Armee.

r) D = Volontärcadet.

Marine.

I. *Seeofficierscorps*: D = Cadet, VS. Cadet Midshipman.

IV. *Maschinenbeamte*: VS = Cadet Engineer. P. D.

Versuche mit Kesselrohrdichtungen auf Torpedobooten. — Damit auf dem POLYPHEMUS eine hohe Dampfspannung unter gleichzeitig möglichst großer Raumersparnis zur Anwendung gelangen könne, wurde auf demselben eine Neuerung von weittragender Bedeutung eingeführt. Dieselbe besteht darin, dass man die gewöhnlichen Schiffskessel durch nach dem Locomotivtyp gebaute substituierte, welche in geschlossenen Heizräumen und mit künstlichem

Zug zu arbeiten bestimmt sind. In dieser Hinsicht ist das System der Feuerungsanlage des Torpedorammschiffes identisch mit jenem, welches schon seit langem für die Torpedoboote adoptiert ist. Auf diesen kleinen Fahrzeugen kommen aber immer Anstände vor, welche ihren Grund darin finden, dass einerseits zwischen dem Ausdehnungscoefficienten der Rohrplatten und jenem der Feuerröhren ein Unterschied besteht, wodurch eine ungleichmäßige Ausdehnung der Platten und Röhren erfolgt, und anderseits, dass durch die entwickelte intensive Hitze das Wasser von den Dichtungstellen weggetrieben wird. Die Folge davon ist, dass die Kessel in dem Augenblicke leck werden, als die Maschine gestoppt oder der Dampfdruck vermindert wird.

Da dieselben Anstände sich auch auf dem POLYPHEMUS während der ersten Proben unter Dampf gezeigt haben, so hat das Maschinendepartement der Admiralität bestimmt, dass eine Serie gründlicher Versuche in Portsmouth zu dem Zwecke vorgenommen werden solle, um diejenige Methode der Kesselrohrdichtung ausfindig zu machen, durch welche das Lecken der Feuerröhren am wirksamsten hintangehalten werden kann. Vier Torpedoboote erster Classe wurden zur Vornahme der erwähnten Versuche dem Maschinenbaudirector der Werfte zur Verfügung gestellt; auf jedem Boote sollten die Feuerröhren auf eine andere Weise mit den Rohrplatten verbunden werden. Diese Proben haben sich über eine Anzahl von Wochen erstreckt und sind nun abgeschlossen, nachdem man jedes Boot so lange erprobte, bis die Kessel an den Rohrdichtungsstellen zu lecken begannen.

Die Feuerröhren des Torpedobootes LIGHTNING wurden auf die gewöhnliche Art mit der Umbördlung auf der Außenseite gedichtet; der Kessel dieses Bootes war mit acht Stützröhren versteift. Das Torpedoboot Nr. 3 hatte die Feuerröhren in der Endplatte der Feuerbüchse mit eigenartigen Gewinden verschraubt. Auf dem Torpedoboote Nr. 11 hatte man in der Fleischdicke der Rohrplatte u. z. in der Mitte des Randes eines jeden zur Aufnahme eines Kesselrohres bestimmten Loches eine Rinne geschnitten; in diese Rinnen wurden die Rohrenden aufgetrieben und nachher mit Rohrringen verstärkt. Auf Torpedoboot Nr. 12 wurden die Rohre in den zugehörigen Löchern der Rohrplatte aufgewälzt und mit langen Rohrringen aus Stahl versehen.

Boot Nr. 3 hatte ferner Circulationsrohre, durch welche das Wasser aus den kühleren Partien der Kessel zur hinteren Rohrplatte, an der das Lecken gewöhnlich vorkommt, geführt wurde.

Die Versuche bestanden darin, dass jeder Kessel in Fahrt einem forcierten Dampfdruck von 120 lb pro Quadratfuß durch 20 Minuten hindurch ausgesetzt wurde, wobei der Druck in dem geschlossenen Heizraume einer Wassersäule von 5″ Höhe das Gleichgewicht halten musste; dieser Druck entspricht beiläufig $^1/_2$ lb pro Quadratzoll plus der Atmosphäre. Der Dampf musste sodann behufs Ermittlung der Contractionswirkung in weniger als 20 Minuten auf 20 lb Druck vermindert werden.

Man zählte im ganzen sechs Versuchstage; während jeder Versuchsfahrt wurde der Dampf dreimal forciert und dann wieder fallen gelassen. Nr. 11 musste gleich nach dem ersten Versuchstage austreten; nachdem jedoch die Feuerrohre seines Kessels neuerdings aufgetrieben worden waren, nahm er an den Versuchen zum zweitenmale theil, musste aber bald wieder darauf verzichten. Infolge dessen wollte man dieses Boot von den weiteren Versuchen ausschließen; die Admiralität verfügte jedoch, dass der Kessel mit Circulationsrohren, wie solche im Kessel des Torpedobootes Nr. 3 angebracht

waren, zu versehen und einem dritten Versuche zu unterziehen sei. Da die Versuche jedoch abermals keine befriedigenden Resultate ergaben, so wurde das Boot endgiltig ausgeschlossen. Am dritten Versuchstage hatte der LIGHTNING einen Unfall an der Steuervorrichtung, während auf Nr. 12 der Schieber der Ventilationsmaschine in Unordnung gerieth. Das nächste Boot, welches aus der Concurrenz treten musste, war der LIGHTNING. Nun wurden die Versuche nur mit den Booten Nr. 3 und 12 fortgeführt; den Sieg errang schließlich Boot Nr. 3 mit den verschraubten Kesselrohren. Dasselbe hielt sich die ganze Versuchszeit hindurch recht gut, während die Kesselrohre der anderen Boote fast nach jedem Versuchstage frisch aufgewälzt werden mussten.

„Engineering“ knüpft an diese Versuche, die wir nach *„Times“* beschrieben haben, die nachfolgenden Betrachtungen über Torpedobootskessel:

Wenn man die Anstände betrachtet, welche sich bei den Torpedobootskesseln ergeben, so muss man sich darüber wundern, dass dieselben im gewöhnlichen Eisenbahnbetrieb ganz unbekannt sind. Man wird daher unwillkürlich zu einem Vergleich der Hauptmerkmale eines Eisenbahn-Locomotivkessels, bei welchem das Lecken gar nie vorkömmt, mit jenen eines Torpedobootskessels gedrängt, der dem Lecken so sehr unterworfen ist. Ein solcher Vergleich zeigt uns sogleich den Unterschied, welcher in manchen wichtigen Punkten zwischen den beiden Kesselclassen besteht. Im Torpedobootskessel hat man eine niedere Feuerbüchse, die knapp hinter der Rohrplatte mit einer querliegenden Feuerbrücke versehen ist. Der Cubikinhalt der Feuerbüchse übersteigt in den seltensten Fällen $2^1/_2$ Cubikfuß pro Quadratfuß Rostfläche, während die Heizfläche nur um etwas größer als die dreifache Rostfläche ist; die zur Verbrennung nöthige Luft wird nur durch den Rost zugeführt. Bei dem gewöhnlichen Locomotivkessel finden wir eine verhältnismäßig tiefe Feuerbüchse, nnd eine gewölbte, gemauerte Feuerbrücke, durch welche die Rohre thatsächlich vor der unmittelbaren Einwirkung der Flammen aus dem zunächst befindlichen Theile der Feuerung geschützt werden. Der Cubikinhalt der Feuerbüchse entspricht bei diesen Kesseln gewöhnlich $4^1/_2$ — 5 Cubikfuß pro Quadratfuß Rostfläche, und die Heizfläche erreicht einen Wert, welcher der $5^1/_2$ — 6 fachen Rostfläche gleichkommt. Ferner tritt bei den für Kohlenfeuerung eingerichteten Locomotiven ein guter Theil der zur Verbrennung nöthigen Luft durch die Feuerthüre ein, ohne durch den Rost ziehen zu müssen. Es mag ferner noch erwähnt werden, dass die Totalheizfläche bei den Torpedobootskesseln der 30 — 35 fachen Rostfläche gleichkommt, bei den Locomotiven aber der 50 — 70 fachen. Dieser Umstand steht durchaus nicht im Zusammenhange mit dem Leckwerden der Rohre an der hinteren Rohrplatte; wir erwähnten desselben nur, weil dadurch die überaus hohe Temperatur erklärt wird, die in der hinteren Rauchkammer der Torpedobootskessel herrscht, und weil diese Temperatur manchem eine etwas übertriebene Idee von den Ansprüchen gibt, die man an einen solchen Kessel stellt.

Außer den oberwähnten Unterschieden zwischen den beiden Kesselclassen gibt es deren noch mehrere von nicht geringerer Wichtigkeit. Wenn wir beispielsweise als Vergleichseinheit nicht die Heizfläche wählen, sondern die Anzahl Pfunde, welche der Kessel an Wasser stündlich zu verdampfen hat — die einzige maßgebende Einheit zu einem solchen Vergleiche — so werden wir finden, dass die Wassercirculation im Torpedobootskessel um vieles gehemmter ist, als in jenem einer Locomotive, weil die Structur der Feuerbüchse des erstgenannten Kessels eine viel festere, als die des letzteren ist; ferner

sind die aus der Form sich ergebenden Winkel beim ersteren viel schärfer, und im allgemeinen leidet die Rohrplatte durch das Einfügen von Längsversteifungen zwischen den Rohren.

Weiters besteht auch ein Unterschied zwischen den Bedingungen, unter welchen diese beiden Kesselclassen in Gebrauch sind, welcher Unterschied abermals zum Vortheile der Eisenbahn-Locomotivkessel spricht. Es ist jedem, der Gelegenheit hatte auf einer Locomotive zu fahren, wohl bekannt, dass selbst bei den am sanftesten laufenden Maschinen der ganze Bau fortwährend einer Reihe von Schlägen oder Stößen ausgesetzt ist. Zweifellos werden diese Stöße durch die Wirkung der an der Heizfläche sich entwickelnden Dampfbläschen hervorgebracht; bis zu welchem Grade aber diese Wirkung fühlbar ist, ist schwer zu ermitteln, jedenfalls aber kömmt sie zur Geltung. Den Beweis dafür finden wir in der Wirkung, welche sich zeigt, wenn wir eine Glasflasche, in welcher Wasser über einer Spirituslampe zum Sieden gebracht wurde, zupfropfen.

Wie wir somit sehen, sprechen sämmtliche Punkte, durch welche sich die in Rede stehenden Kesselclassen von einander unterscheiden, dafür, dass der gewöhnliche Locomotivkessel vortheilhafter arbeitet. Der größere Fassungsraum der Feuerbüchse und die Anwendung einer gewölbten Feuerbrücke befördern die Vermengung der Heizgase und trachten die durch hochgradige und variable Localtemperatur erzeugten Spannungen zu paralysieren; die größere, directe Heizfläche vermehrt die durch das Brennmaterial geleistete Verdampfung, bevor die Verbrennungsproducte in die Feuerröhren gelangen, daher die letzteren auch unter einer niedrigeren Temperatur durch die Rohre streichen werden; der größere Wasserraum erleichtert die Circulation und vermindert das Hervortreten localer Überhitzungen der Kesselbleche; endlich tragen das schwächere Materiale, aus welchem der untere Theil der Rohrplatte hergestellt ist und der Mangel von Längsversteifungen, sowie auch die weniger steif ausgeführten Verankerungen der Kessel überhaupt, sehr viel dazu bei, dass die Rohrplatte die Wirkung der Temperaturschwankungen besser erträgt und keine Beschädigungen erleidet. Hiezu mag noch erwähnt werden, dass durch die verhältnismäßig bedeutend größere Länge der Rohre eines Locomotivkessels im Vergleiche zu jener der Torpedobootskessel, eine weit weniger starre Versteifung erzielt wird, und dass der mittlere Temperatursunterschied zwischen Feuerröhren und Kesselhülle bei den Locomotivkesseln geringer ist, als bei den Torpedobootskesseln, weil, wie schon gesagt, die Verbrennungsproducte unter einer niedrigeren Temperatur durch die Röhren ziehen.

Indem wir die vorstehenden Vergleiche zwischen einem gewöhnlichen Locomotivkessel und einem Torpedobootskessel zogen, war es uns ganz klar, dass die Constructionsverhältnisse des letzteren von dem kleinen Raume abhängig sind, in welchem derselbe gestaut werden muss. So z. B. soll die geringe Höhe die Ursache sein, dass man eine so niedrige Feuerbüchse adoptierte. Wir sind jedoch der Ansicht, dass sich selbst mit dem zur Verfügung stehenden geringen Raume viel zur Milderung der hervortretenden Übelstände, wenn nicht gar zur gänzlichen Abhilfe des Leckens der Feuerrohre schaffen lässt.

In erster Linie wären die Wasserräume an den Seiten der Feuerbüchse zu vergrößern. Wenn man diese Räume so klein hält, wie dies öfters vorkömmt, so vermindert man dadurch nicht nur das Verdampfungsvermögen der directen Heizfläche, sondern hemmt auch durch die in diesem Falle an den

Seiten der Feuerbüchse herrschende starke Strömung nach abwärts die Circulation des Wassers zu den Extremitäten des Kessels. Eine Vergrößerung des Wasserraumes ober- und unterhalb der Feuerbüchse würde eine Verlängerung der Stehbolzen der Feuerbüchse nach sich ziehen, wodurch die Starrheit der Verbindung zwischen Feuerbüchse und Kesselhülle vermindert werden könnte.

Ferner würden wir die Vergrößerung des Fassungsraumes der Feuerbüchse und folglich auch der directen Heizfläche befürworten, es müsste jedoch auch, um die Rohrenden vor der directen Einwirkung der Flamme theilweise zu schützen, eine kurze Rauchkammer von ⊐-förmigem Querschnitt hergestellt werden, welche 8—9″ in den Kesselkörper eindringen sollte. Eine längere Kammer wäre wohl vortheilhafter, wir zweifeln jedoch, dass man den dazu nöthigen Raum ausfindig machen könnte; selbst für die kürzere Kammer dürfte man nur dann Platz finden, wenn man die Feuerröhren um einiges kürzt. Die flache Decke dieser Kammer würden wir, statt sie mit der Kesselhülle durch Stehbolzen zu verbinden, durch einen Querträger versteifen, wodurch der Rohrplatte die Möglichkeit gewährt wäre, sich Ausdehnungsveränderungen leichter zu fügen. Wenn in einzelnen Fällen die Anbringung einer kurzen Rauchkammer aus besonderen Gründen unmöglich wäre, so müsste man den Theil der Rohrplatte, welcher sich unter den Feuerrohren befindet, dünner halten; auch müsste man die Entfernung zwischen den Stehbolzen der Feuerbüchse so weit vergrößern, als es die Sicherheit des Kessels erlaubt, denn gegenwärtig sind die Stehbolzen viel zu nahe an einander disponiert. In jedem Falle sollten aber sämmtliche Längsversteifungen als vollständig unnütz in Wegfall kommen.

Um den Feuerröhren einen weiteren Schutz zu gewähren und um die wirksame Mengung der Heizgase zu befördern, würden wir vorschlagen, die Feuerbrücke — statt wie sie gegenwärtig gebildet wird — gewölbt herzustellen und zwar derart, dass sie höher hinauf reiche, als dies jetzt der Fall ist, und dass sie eine Neigung gegen die Feuerthüre habe. Wenn man eine derartige Brücke einführen nnd gleichzeitig die Feuerungsthüre so weit herabsetzen würde, dass sie nahezu in einer Flucht mit dem Roste zu liegen käme, so würde man es gewiss selbst bei der niederen Feuerbüchse der Torpedobootskessel für angezeigt finden, einen beträchtlichen Theil der zur Verbrennung nöthigen Luft oberhalb des Rostes einzuführen. Dies würde außer anderem auch den Vortheil mit sich bringen, dass die dünne Brennstoffschichte, wenn man mit forciertem Zug arbeitet, nicht so leicht gehoben werden könnte.

Solange die kurzen und folglich sehr steifen Feuerröhren ein nothwendiges Übel sind, würden wir rathen, alles mögliche aufzubieten, um die Elasticität der hinteren Rohrplatte zu sichern. Aus diesem Grunde wäre die Rohrplatte entweder an dem verticalen Schenkel eines am äußeren Rande der Kesselhülle angebrachten Winkels oder directe an den Blechen der Kesselhülle zu vernieten, welche zu diesem Zwecke mit aufstehenden Flanschen versehen werden müsste. Diese Befestigungsarten der Rohrplatte an der Kesselhülle sind jedenfalls der heutzutage üblichen, welcher nach die Rohrplatte an der Innenseite der Hüllenbleche anliegt, vorzuziehen. Schließlich sollte man die Rohrplatte, statt sie mit dem entgegengesetzten Ende des Kessels durch Längsbolzen zu verbinden, durch ein Querband versteifen, welches gerade ober den Röhren angebracht sein müsste.

Es mag eingewendet werden, dass einige der in Vorschlag gebrachten Änderungen infolge des kleinen zur Verfügung stehenden Raumes nicht durchführbar seien.

Wir wollen jedoch, bevor wir den Gegenstand verlassen, nachweisen, dass das Verhältnis der Rostfläche zur Rostfläche, wie es heutzutage allgemein besteht, vermindert werden kann, so zwar, dass die von uns vorgeschlagenen Änderungen vorgenommen werden können, ohne dem Kohlen-Verbrennungsvermögen der Kessel Eintrag zu thun.

Im Band XXX, Seite 243 des „*Engineering*" sind die Resultate einer Serie von Versuchen angegeben, welche die Admiralität mit einem der von der Firma John J. Thornycroft and Co. gelieferten Boote unter verschiedenen Pressungen im abgeschlossenen Heizraume vorgenommen hat. Für unseren Fall haben speciell die Versuche A und D besonderes Interesse; wir geben daher nachstehend die aus denselben hervorgegangenen Daten:

	Versuch A	Versuch D
Luftdruck in Zoll Wasser ausgedrückt:		
Im Heizraum	2·00″	6·00″
„ Aschfall	1·47	5·25
in der Feuerbüchse	1·35	4·33
Dicke der Feuerschichte:		
Am Vorderende der Feuerbüchse . .	3·05	5·50
„ Hinterende	9·00	14·00
Kohlenverbrauch pro Stunde	925 lb	1815 lb
Kohlenverbrauch pro Quadratfuß Rostfläche	48·94 „	96·03 „
Verdampftes Wasser pro Pfund Brennmaterial	7·06 „	5·97 „

Eine Prüfung der vorstehenden Ziffern zeigt sogleich, dass der beim Versuche D erforderlich gewesene größere Luftdruck fast ganz dem höheren Widerstande zuzuschreiben ist, den die grössere Masse von Heizgasen beim Durchstreichen der Feuerröhren und des Schlottes zu überwältigen hatte. Wir schreiben absichtlich „Feuerröhren und Schlotte", weil der Luftdruck in der Rauchkammer nicht aufgenommen wurde. Man kann daher nicht mit Bestimmtheit sagen, in welchem Verhältnisse der Gesammtwiderstand in den Feuerröhren und im Schlotte aufgetreten ist; es ist jedoch einleuchtend, dass der Widerstand im Schlotte verhältnismäßig nur gering sein konnte, während die Reibung in den Feuerröhren den Hauptwiderstand verursachte.

Wie aus den vorstehenden Daten zu ersehen ist, hielt beim Versuche A dem Widerstand der Heizröhren und des Kamins eine 1·35″ hohe Wassersäule das Gleichgewicht, während beim Versuch D ein Druck von 4·33″ hiezu erforderlich war. Anderseits wurde beim Versuche A der Widerstand einer im Mittel nahezu 6·25″ dicken Feuerschichte durch einen Luftdruck von 1·47 — 1·35 = 0·12″ Wasser überwältigt, während beim Versuche D zum Durchpressen einer nahezu doppelten Luftmenge durch eine 9·25″ im Mittel dicke Feuerschichte nur ein Luftdruck von 5·25—4·33 = 0·92″ Wasser erforderlich war, also nur 0·8″ mehr als beim Versuche A. Es folgt daraus, dass, wenn beim Experimente A die Rostfläche um beiläufig die Hälfte verkleinert worden wäre, so zwar, dass die 925 lb Kohle in demselben

Verhältnisse pro Quadratfuß Rostfläche verbrannt worden wären, wie im Experimente D, der hiezu nöthige Luftdruck von 2 auf 2·8″ gestiegen wäre. Aus diesen Versuchen geht auch hervor, dass der Widerstand, den die Luft beim Durchstreichen des Rostes zu überwinden hat, im Rohen gleich genommen werden kann der Dicke der Feuerschichte in Zoll mal dem Quadrate der pro Stunde und Quadratfuß Rostfläche verbrannten Kohlenmenge. Wenn wir nun annehmen, dass dieses Verhältnis existiert, und dass die beim Versuch D gebrauchte Dicke der Feuerschichte beibehalten wird, so folgt daraus, dass bei Reduction der beim Versuche vorhandenen Rostfläche um 20% (wodurch der Kohlenconsum auf 120 lb pro Quadratfuß und Stunde erhöht wird) der erforderliche Luftdruck nur um circa 0·6″ Wasser erhöht werden würde.

Diese Versuche zeigen deutlich, dass unter Beibehaltung der vorhandenen Heizrohrfläche die erforderliche Kohlenmenge auf einem verhältnismäßig kleineren Roste verbrannt werden kann, wenn der Luftdruck um ein geringes Maß erhöht wird.

Wir hoffen demnach den Beweis geliefert zu haben, dass die von uns vorgeschlagenen Änderungen durchgeführt werden können, und wollen schließlich nur bemerken, dass durch das Einlassen einer bedeutenden Luftmenge oberhalb der Feuerschichte, wie dies bei den Locomotiven geschieht, der erforderliche Luftdruck noch weiters herabgemindert werden kann.

Bis zu welcher Grenze jedoch der Kohlenverbrauch pro Quadratfuß Rostfläche geführt werden kann, ist uns nicht bekannt, und soweit unser Gedächtnis reicht, auch noch nicht durch Versuche präcisiert. Sollte einer der Leser des *„Engineering“* im Besitz einschlägiger Daten sein, so wären wir ihm sehr dankbar, wenn er uns dieselben behufs Veröffentlichung zur Verfügung stellen wollte.

ss — *δ*.

Über Seeminen. (Die Fig. hiezu siehe Taf. XIV) Aus Anlass der im Krystallpalaste zu London stattgehabten elektrischen Ausstellung bringt *„Engineer“* den nachfolgenden Artikel über Seeminen.

Der Dienst, dessen Aufgabe die Hafenvertheidigung ist, wurde in England seinem ganzen Umfange nach — natürlich mit Ausnahme der Geschützbedienung und der Besatzung der Forts — dem Geniecorps anvertraut. Mehrere Compagnien wurden zu diesem Dienste detachiert, welche während der Sommermonate in allen auf die Hafenvertheidigung Bezug habenden Manövern tüchtig eingeschult und mit der Kenntnis und Handhabung der beim Seeminenwesen vorkommenden elektrischen Apparate vertraut gemacht werden.

Zur wirksamen Vertheidigung eines Hafens genügt die Minensperre allein nicht vollkommen. Letztere muss vielmehr durch ausgiebiges Artilleriefeuer geschützt werden, da der Feind die Minen jedenfalls entweder auffischen oder durch Gegenminen zerstören wird, wenn ihn nicht Geschützfeuer daran hindert. Anderseits werden Forts allein einen entschlossenen Commandanten durchaus nicht abhalten, eine Passage zu forcieren, wenn dieselbe nicht mit Minen besäet ist. Hieraus folgt, dass, wie bereits erwähnt, eine wirkliche Sperre nur dann effectuiert werden kann, wenn Artillerie und Seeminen zur Anwendung gelangen.

Die Seeminen können wie folgt classificiert werden: 1. Solche, welche man vom Land aus entzündet, wenn sich ein feindliches Schiff in ihrer Nähe befindet und die man allgemein „Beobachtungsminen“ nennt; 2. solche, welche vom Land aus abgefeuert werden, wenn ein feindliches Schiff mit der Mine in Contact geräth, „elektrische Contactminen“ genannt, und 3. solche, welche weder Kabel noch irgend eine Verbindung mit dem Lande haben und daher nur durch den Contact mit einem harten Körper zur Wirkung gelangen.

Beobachtungsminen. — Der große Vortheil der Beobachtungsminen liegt in ihrer Einfachheit und auch darin, dass man mittels derselben die Durchfahrt einer feindlichen Flotte verhindern kann, während die eigenen Schiffe ungehindert über sie zu passieren vermögen. Da sie für gewöhnlich bis zu einer bedeutenden Tiefe versenkt werden, so unterliegen sie nicht so leicht Beschädigungen oder Vertäuungsbrüchen, und ihre Lage wird selbst durch starke Gezeitenströmungen nicht beeinflusst. Sie können gleich bei Ausbruch der Feindseligkeiten gelegt werden und längere Zeit versenkt bleiben, ohne in Unordnung zu gerathen. Diese Minen werden gewöhnlich mit großen Ladungen versehen; die Intervalle zwischen denselben können daher ziemlich groß genommen werden. Durch Anwendung eines jüngst erfundenen Apparates ist die Möglichkeit vorhanden, sie mit einer solchen Präcision abzufeuern, dass die Explosion innerhalb weniger Fuß Entfernung von einem, mit Volldampf laufenden Schiffe mit Sicherheit erfolgen kann. Die größte Mine dieser Sorte, welche auf der Ausstellung zu sehen war, konnte 500 lb. (226·825 *kg*) Schießwolle fassen; die Sprengsphäre dieser Mine, innerhalb welcher einem Schiffe ernste Schäden zugefügt werden können, beträgt 50′ (15·240 *m*). Figur 1 gibt die Ansicht dieser Mine. Das Gefäß ist aus starken Kesselplatten hergestellt und mit Ringen zum Einschäkeln der Vertäuungsketten versehen; eine wasserdicht verschließbare Öffnung dient zur Einbringung der Ladung und zur Einführung des Abfeuerungsapparates. Die in der Figur 1 dargestellte Mine ist eine Grundmine; für schwimmende Minen, welche dieselbe Quantität Schießwolle zu fassen haben, muss das Gefäß bedeutend größer construiert werden, damit durch das Deplacement der nöthige Auftrieb erzielt werde. Letztere Minen werden auf verschiedene Tiefen versenkt, was hauptsächlich von der Natur des zu vertheidigenden Punktes abhängt. Da die Seeminen mit feuchter Schießwolle geladen werden, so muss man zur Sicherung des vollen Effectes eine gewisse Quantität trockener Schießwolle — die Initialladung genannt — einführen. Das Abfeuern der Minen geschieht mittels elektrischer Explosionszünder durch eine Voltaische Säule von einer am Lande aufgestellten Station aus. Die Initialladung und die elektrischen Explosionszünder sind in einem eisernen Cylinder enthalten, welcher die mit einem eisernen Deckel wasserdicht geschlossene Öffnung der Mine ausfüllt. Ein Siemens'sches polarisiertes Relais ist in demselben Cylinder eingesetzt; es dient zur Prüfung der Mine, d. h. zu Untersuchungen, ob der Stromkreis in Ordnung ist, ohne dass dabei die Gefahr besteht, dass sich die Mine entzünde.

Abfeuerungsarten der Beobachtungsminen. — Beobachtungsminen können entweder *a*) durch einen oder *b*) durch zwei Beobachter entzündet werden.

a) Wenn Beobachtungsminen nur durch e i n e n Beobachter zur Explosion gebracht werden sollen, so werden sie in Reihen gelegt; jede Reihe besteht je nach der Breite der zu vertheidigenden Durchfahrt aus einer gewissen Anzahl Minen. In Fig. 2 sind *AAA*, *BBBB* und *CCC* Minenreihen, deren Directionslinien in diesem Falle in der Beobachtungsstation *O* convergieren

müssen. Jede Minenreihe ist mit der Station *O* verbunden und wird zur Explosion gebracht, wenn ein feindliches Schiff die Absehlinie passiert.

b) Wenn Minen durch die vereinten Beobachtungen von zwei Personen entzündet werden sollen, so legt man sie im allgemeinen auch derart, dass die Directionslinien der Minenreihen in einer Station convergieren. In Fig. 3 convergieren die Minenreihen *AAA* und *BBB* zur Station *O*. Passiert ein feindliches Schiff eine Minenreihe, so feuert der auf der Station *O* befindliche Beobachter nicht ab, sondern signalisiert dies dem auf der Station *M* postierten Beobachter. Dieser stellt sogleich den Contact mit den Minen her, und wenn das Teleskop seines Abfeuerungsinstrumentes anzeigt, dass sich das Schiff über einer der Minen befindet, so stellt er den Contact mit der Abfeuerungsbatterie her und bringt die betreffende Mine zur Explosion. Im allgemeinen sind jeder Mine auch Stromschließer beigegeben, so dass sie bei Nacht oder wenn Rauch und Nebel das Beobachten nicht erlauben, abgefeuert werden können. Die zur Beobachtung des Abfeuerungsmomentes verwendeten Instrumente sind zweierlei Art, welche Arten sich jedoch in der allgemeinen Construction vollständig gleichen. Das in Fig. 4 dargestellte dient für die Signalisierstation, während auf der Abfeuerungsstation das in Fig. 5 ersichtliche zur Verwendung kömmt. Der Bogen des letztgenannten Instrumentes besteht aus einem leichten, durchbrochenen, dreieckförmigen Rahmenwerk *A* (Fig. 5), welches auf drei Füßen steht, die mit Schrauben versehen sind, um das Instrument horizontal stellen zu können. Nahe dem Scheitel des Dreieckes befindet sich eine verticale Spindel, welche mittels einer Zahnstange und eines Getriebes gehoben oder gesenkt, und mittels eines Zahnräderwerkes *E* gedreht werden kann. Von der genannten Spindel zweigt ein Arm gegen den Scheitel; dieser Arm trägt ein Vernier, welches sich längs eines Gradbogens bewegt. Ein anderer Arm *B*, ebenfalls von der Spindel ausgehend, schleift längs des äußeren Bogens *C*. Auf dem Kopf der Spindel sind zwei *Y*-förmige Träger angebracht, welche zum Auflegen des Fernrohres *D* dienen. Der äußere Bogen *C* trägt in Linie mit den Minen diverse abnehmbare Ansätze, die mit Contactspitzen aus Platin versehen und mit den zu den Minen führenden Drähten verbunden sind. Von dem Arme *B* steht eine aus Metall hergestellte Feder ab, welche mit den Ansätzen *a*, *a*, *a* in Contact kömmt, wenn das Fernrohr auf eine der Minen gerichtet wird; da diese Feder gleichzeitig mit der Abfeuerungsbatterie in Verbindung steht, so bewirkt sie auch die Explosion derjenigen Minen, deren zugehörige Contactspitze sie auf dem Bogen *C* berührte.

Elektrische Contactminen. — Diese Art Minen bieten den Vortheil, dass sie im strengen oder wenigstens sehr nahen Contacte mit dem feindlichen Schiffe abgefeuert werden können. Es ist daher eine viel geringere Ladung als bei den ersterklärten Minen nöthig, um den gewünschten Effect zu erzielen. Zur Vertheidigung einer Durchfahrt bei Nacht oder während eines Nebels sind die elektrischen Contactminen viel wirksamer als die Beobachtungsminen. Erstere haben jedoch den Nachtheil, dass sie viel mehr der Gefahr ausgesetzt sind, durch Gegenminen zerstört zu werden, und dass es mit vielen Schwierigkeiten verbunden ist, sie an jenen Stellen, auf welchen der Hub der Flut eine beträchtliche Höhe erlangt, dem Feinde zu verbergen. Ausgestellt war die in Figur 6 dargestellte Mine; sie fasst circa 100 lb (45·365 *kg*) Schießwolle. Die Versenkungstiefe dieser Mine ist mit 13′ (4·262*m*) angenommen, doch ist sie, wie schon gesagt, hauptsächlich von dem Steigen und Fallen der Gezeit abhängig.

Bei den elektrischen Contactminen spielt der Stromschließer die Hauptrolle. Derselbe ist entweder in einem Holzkästchen enthalten und mit dem Minengefäß mittels eines Taues verbunden, oder directe im Minengefäße gelagert. Der Apparat selbst ist jedoch in jedem Falle gleich; er besteht nämlich aus einem metallenen Gefäße *A* (Fig. 7), in welchem drei Säulen *B*, zwischen denen ein Siemens'sches polarisiertes Relais eingesetzt ist, eine Scheibe aus Hartgummi tragen. Auf der Basis des Gehäuses ruht eine Stahlpinne, welche an ihrem Oberende einen mit Kautschuk überzogenen eisernen Cylinder *C* trägt. Ein am Gehäuse festgemachter Ring begrenzt das Spiel des Cylinders und verhindert gleichzeitig, dass die Spindel nach einem Stoß auf der Seite liegen bleibt. An der Scheibe aus Hartgummi sind drei Federn vorhanden, welche mit Contactspitzen aus Platin versehen sind, deren Empfindlichkeit durch Schrauben reguliert werden kann. Auf halber Höhe der Spindel befindet sich eine isolierte Metallplatte mit Platinspitzen am Rande, welch letztere mit den Platinenden der erwähnten Federn in Contact kommen. Bei den älteren Apparaten ist statt der Spindel *C* eine Schraubenfeder vorhanden.

Wenn nun eine mit dem ebenbeschriebenen Stromschließer adjustierte Mine einen Stoß empfängt, so wird die Spindel *C* kräftig auf die Seite geworfen und eine oder die andere der Platinspitzen kömmt in Contact mit den Federn und schließt dadurch den Strom. In demselben Momente ertönt in der Beobachtungskammer ein Signal, auf welches die Mine mittels des Abfeuerungstasters entzündet werden kann. Befreundeten Schiffen kann jederzeit die Passierung der Minenlinie gestattet werden; sollte eines dieser Schiffe auf eine Mine stoßen, so wird dies nur ein Signal in der Beobachtungskammer zur Folge haben. Die Figur 8 zeigt, in welcher Art der Stromschließer an einer Grundmine befestigt wird.

Empfangsapparat. — Das Instrument, auf welchem die Signale des Stromschließers oder der elektrischen Contactminen gegeben werden, heißt Empfangsapparat. Es besteht aus einem 4′ langen und 5″ hohen Mahagonikästchen, in welchem sieben Elektromagnete eingeschlossen sind; ein vorstehendes Unterlagsbrett enthält die Vorrichtungen für die Abfeuerungsstöpsel. Damit der ganze Apparat nicht durch Stöße in Unordnung gebracht werde, ist er auf Kautschukfüße gelagert. Jeder der Elektromagnete hat verstellbare Polstücke *A A*, Fig. 9, und eine verticale Armatur *B*, die sich im Mittelpunkt des zugehörigen Magnetes drehen lässt und durch die Spiralfeder *D* in der normalen Lage gehalten wird. Die Spannung dieser Federn wird durch Schrauben mit gerändelten Köpfen *E* reguliert. Die Arme des Empfangsapparates sind um den Punkt *H* drehbar, und werden durch Platinstifte, welche an der Armatur angebracht sind; in ihrer Lage gehalten, u. z. derart, dass der Arm, wenn ihn ein Strom, der den Elektromagnet passiert, anzieht, durch das Gewicht der Scheibe *G* niedergedrückt wird und auf der Glocke *J* ein Signal gibt. Durch dieses Signal wird die Aufmerksamkeit des Beobachters erregt; gleichzeitig passiert der Arm zwischen Contactfedern und stellt die Verbindung mit der Abfeuerungsvorrichtung her.

Zündpatronen und Ladungen für unterseeische Minen. — Die einzige Substanz, welche in England zur Füllung der unterseeischen Minen verwendet wird, ist die Schießwolle. Der Umstand, dass sie in feuchtem Zustande vollständig unschädlich ist und dass man zur Erzielung der größten Sprengwirkung nur einer schwachen Ladung trockener Wolle benöthigt, macht die Schießwolle eben zum unersetzlichen Sprengpräparat für Seeminen. Mr. Abel, der Chemiker

des Kriegsdepartements, entdeckte, dass alle Explosivstoffe, einschließlich der Schießwolle, durch Detonation den stärksten Explosionen ausgesetzt sind. Gleichzeitig bemerkte er, dass eine sehr kleine Quantität Knallsilber oder Knallquecksilber genügt, um die gewünschte Detonation hervorzubringen. Aus diesem Grunde bestehen auch sämmtliche reglementmäßigen Zündpatronen aus kleinen Ladungen Knallquecksilber, welche in metallenen Röhren eingebracht sind; in diesen Röhren befinden sich auch die elektrischen Zünder. Die Köpfe der Patronen sind je nach der Natur derselben verschiedenartig angestrichen. Die Patronen mit großem Widerstand d. h. mit unterbrochenem Schließungsbogen sind schwarz, jene mit geringem Widerstand oder mit continuierlichem Schließungsbogen hingegen weiß angestrichen. Die Röhren sämmtlicher Zündpatronen, welche Knallpräparate enthalten, sind roth. Die Zündpatronen mit großem Widerstand werden aus einem doppelt genommenen Kupferdraht hergestellt, dessen beide Schenkel entweder zusammengedreht sind oder neben einander laufen. In der Biegungsstelle des Drahtes wird mit einer feinen Säge ein Schnitt gemacht, um welchen herum eine kleine Kammer gebildet wird, die man mit einer explodierenden Substanz von mäßigem elektrischen Leitungsvermögen anfüllt. Bei den Patronen mit geringem Widerstande wird die Entzündung einer Mengung von Schießwolle und Pulver dadurch herbeigeführt, dass man zwischen den Enden der Leitungsdrähte einen dünnen Draht (die Brücke) einspannt, welchen der elektrische Strom zum Glühen bringt.

D.

Geschütze für die spanische Marine. — „*Engineering*“ erwähnt, dass die Werke von Creusôt vor kurzem einige Geschütze für die spanische Marine geliefert haben. Von diesen sollen zwei bereits erprobt sein. Das Rohrgewicht derselben beträgt 1473 *kg*, das Gewicht der gusseisernen Pivotlaffete 2184 *kg*. Beim Versuche wurde Wetteren pebble Pulver verwendet; geschossen wurde mit einem 17 *kg* schweren Geschosse. Drei verschiedene Ladungen kamen zur Anwendung u. z. von 5·44, 6 und 6·58 *kg* Gewicht. Die erreichten Anfangsgeschwindigkeiten waren beziehungsweise 486, 521 und 548 *m*. δ.

Gusstahlachtersteven und Ruder. — Im letzterschienenen Hefte unserer „*Mittheilungen*“, Seite 512, brachten wir eine Notiz nebst Zeichnung eines aus Gusstahl hergestellten Achterstevens und Ruders, welche auf der maritimen Ausstellung zu London im Monate April d. J. ausgestellt waren. Wir entnehmen dem „*Engineering*“, dass die genannten Baustücke sehr harten Proben unterzogen wurden, bei welchen auch die Besichtiger des *Lloyd's Register of British and Foreign Shipping* und der *Liverpool Underwriters* anwesend waren.

Den Achtersteven hat man vorerst auf einen harten Boden mit solider Unterlage fallen gelassen, zu welchem Zwecke er derart gehoben wurde, dass er beim Falle umkippen musste. Da der Steven diese Probe sehr gut aushielt, schritt man zur nächstfolgenden, welche darin bestand, dass der auf einer Kette gehisste Steven mittels Zuschlaghämmern mehrmals bearbeitet wurde.

Auch dieser Versuch fiel zur Zufriedenheit aus, denn der Steven zeigte nicht die geringste Spur einer Abblätterung oder unganzen Stelle, daher man von ferneren Proben abzusehen beschloss. Nun kam das Ruder an die Reihe, welches man jedoch bedeutend härteren Proben unterwarf. Zuerst wurde es bis zu einer Höhe von 8′ (2·43 *m*) gehoben und auf einen harten Boden fallen gelassen, diese Probe hat das Ruder anstandslos bestanden. Dann hob man es vertical, d. h. derart, wie das Ruder an Bord installiert erscheint, und ließ es frei fallen. Natürlich berührte bei diesem Falle der Bogen des Ruders den Boden zuerst, und übermittelte dem Ruderstamm einen bedeutenden Schlag, bevor derselbe noch auf den Boden zu liegen kam. Selbst nach diesem Versuche konnte an keiner Stelle des Ruders irgend ein Sprung oder eine unganze Stelle gefunden werden; man kam daher überein, dasselbe sowie es auf dem unebenen Boden lag, mit schweren Zuschlaghämmern mehreremale zu bearbeiten. Dies wurde jedoch von den dabei betheiligten Arbeitern falsch verstanden; dieselben meinten nämlich, es handle sich darum, das Ruder *par force* in Stücke zu schlagen, daher zwei von ihnen an entgegengesetzten Enden wuchtige Schläge mit 28 Pfd. schweren Hämmern auf dasselbe gleichzeitig zu führen begannen, so dass die Wirkung des Schlages des einen Hammers von der des andern aufgehalten wurde. Die Folge davon war, dass sich, bevor man noch dem Treiben der Arbeiter Einhalt thun konnte, ein 10″ (254 *mm*) langer Haarriss auf dem Ruder zeigte. Eine nähere Untersuchung ergab, dass sich der Riss nur auf der einen Seite u. z. bloß auf der Oberfläche befand, da das Ruder, an der betreffenden Stelle erprobt, einen hellen Glockenton von sich gab. Die Erzeuger beschlossen nun, das Ruder einer Gewaltprobe bis zur gänzlichen Zerstückelung zu unterziehen, zu welchem Zwecke es nacheinander von 8′ (2·43*m*), 10′ (3 *m*), 12′ (3·66 *m*), 14′ (4·27 *m*), 16′ (4·88 *m*) und 18′ (5·48 *m*) Höhe auf den harten Boden fallen gelassen wurde. Bis zu 14′ (4·27 *m*) Höhe gieng es ganz gut, ohne dass das Ruder irgend welchen Schaden genommen hätte; nachdem man es aber von der letztgenannten Höhe fallen gelassen hatte, zeigte sich der vorerwähnte Sprung auch auf der anderen Seite und verlängerte sich gleichzeitig um beiläufig 4″ (102 *mm*). Bei 16′ Fallhöhe brach das Ruder an der schwächsten Stelle und beim nachherigen Falle aus 18′ (4·88 *m*) Höhe brach es entzwei. Sodann wurde es behufs Neuguss in ganz kleine Stücke geschlagen, wobei sich zeigte, dass das Materiale durch die vorgenommenen Proben gar nicht gelitten hatte.

Auf Ansuchen der Besichtiger des *Lloyd's Register* wurde noch ein zweites Ruder erprobt. Dieses ließ man gleich aus einer Höhe von 30′ (9·14 *m*) auf den harten Boden fallen, ohne dass es irgend einen Schaden erlitten hätte. Nun ließ man es von derselben Höhe auf den Boden einer verkehrt aufgestellten Gießpfanne fallen; durch diesen Fall wurde das Ruder stark verbogen, wodurch die große Zähigkeit des Materials deutlich demonstriert wurde. Beim nächsten Fall aus 30′ (9·14 *m*) Höhe brach das Ruder entzwei. Es wurde dann dadurch vollständig zerstückelt, dass man aus einer Höhe von 30′ (9·14 *m*) eine 20 Cwt. (100 *kg*) schwere Kugel darauf fallen ließ. Jede Bruchstelle zeigte sich vollständig homogen und ganz frei von Gussfehlern, so dass die Besichtiger sich in jeder Hinsicht als sehr zufriedengestellt aussprachen.

D.

Mr. R. Rose's Lebensrettungssitze. — Unter den mannigfaltigen Einrichtungen, welche dahin zielen, im Falle eines Schiffbruches den unvermeidlichen Verlust an Menschenleben soviel als möglich zu vermindern, nehmen die von Mr. Rose erdachten Vorrichtungen wohl eine der ersten Stellen ein. Dank ihrer einfachen Construction und praktischen Verwendbarkeit sind dieselben fast auf allen Dampfern der größeren Linien bereits eingeführt.

Die in Fig. 1, Taf. XVI dargestellten Lebensrettungssitze sind aus dünnem Eisenblech hergestellt und bestehen aus zwei pützenartigen Theilen *a* und *b*, deren Böden mittels einer Schraube miteinander verbunden werden. Jedes Ende kann als Sitz Verwendung finden; zu diesem Zwecke wird der hohle Raum einer jeden Pütze durch einen aufgeschraubten Deckel vollkommen wasserdicht abgeschlossen.

Ein derartig construierter Lebensrettungssitz ist im Stande, drei oder vier Personen schwimmend zu erhalten, während der aus Kork hergestellte Sitzpolster überdies noch einer Person Unterstützung gewähren kann. An der Verbindungstelle der beiden Pützen ist eine Taulaschung angebracht, an welcher die zwei Handhaben *dd* festgemacht sind. Mehrere dieser Sitze können auch zu einem Floß verbunden werden.

Wie bereits erwähnt, besteht diese Rettungsvorrichtung aus zwei pützenartigen Theilen. Im Falle eines Brandes kann man die Sitze mit Leichtigkeit auseinander nehmen und allsogleich als Feuereimer verwenden.

In dem wasserdichten Hohlraume dieser Sitze können im Falle der Noth auch die Schiffspapiere oder andere wertvolle Gegenstände aufbewahrt werden.

In Fig. 2 sind zwei Lebensrettungsbänke dargestellt. Dieselben werden durch Bojensitze *B, B, B*, die im Innern der Bank angebracht sind, flott erhalten. Die Sitzpolster sind aus mehreren Theilen hergestellt, welche als Rettungsgürtel verwendet werden. Jede Sitzbank kann 20—25 Personen schwimmend erhalten.

δ.

Barry und Reeds Torpedobootskrahne. (Die Fig. hiezu siehe auf Taf. XVI.) — Wie aus der Zeichnung zu ersehen ist, bestehen diese Krahne aus zwei Ständern *AA*, welche aus Platten und Winkeleisen hergestellt, und entweder auf einer Grundplatte oder directe an der Bordwand befestigt sind. Zwei bewegliche Arme *HH* passen in den Raum, welcher zwischen den Platten frei bleibt, aus welchen die Ständer bestehen; Ständer und Arme sind entsprechend der Form des Bootes, das sie zu tragen haben, gekrümmt. Zur Versteifung der beiden Ständer dient die Platte *C*, ferner wird die Verbindung derselben noch durch die Stange *D* bewerkstelligt. Der Fuß eines jeden Armes ist auf der hohlen Stange *P* aufgesetzt, welche gleichzeitig drei bewegliche Bootsklampen trägt, auf denen das Torpedoboot gelagert wird. Zum Auslegen der Arme dienen Takel; die Läufer derselben fahren durch die an den Armen eingeschäkelten Eisenblöcke *K* und durch Rollen *F*, welche an den Köpfen der Ständer gelagert sind. Weiters dienen die an der Stange *P* aufgesetzten Rollen 5 und 6 diesen Läufern als Führung. Die Takel zum Streichen und Hissen der Boote werden dadurch gebildet, dass die Läufer durch Eisenblöcke und durch Rollen *I* an den Köpfen der Arme *HH* fahren und dann in den Rollen 4 und 7 an der Stange *P* eingelegt werden. Die beweglichen Arme sind durch Zugstangen versteift. Zur Sicherung der Arme beim Auslegen dient das aus

Zahnrad *N* und Sperrklinke *M* bestehende Gesperre, durch welches die Arme in was immer für einer Lage gehalten werden.

Sowohl an den Krahnständern als auch an den beweglichen Armen sind Leitrollen *L* angebracht, und zwar dienen die an den Ständern befindlichen zur Leitung des Takelläufers für das Auslegen der Arme, während durch die an den Armen befindlichen die Bootstakelläufer geführt werden.

Die beiden äußeren Bootsklampen — 1 und 3 — bestehen aus einem einzelnen Arme *O*, der sich um die Stange *P* bewegt. Die zwischen den beiden Krahnen liegende Bootsklampe 2 (Fig. 1 u. 3) hat nebst dem um die Stange *P* drehbaren Arme *O* auch einen inneren Arm *O'*, der entweder an Deck oder auf der Deckplatte gebolzt ist. Diese Bootsklampen können mittels der hebelartigen Fortsetzungen *O''* der äußeren Arme jeden Augenblick gleichzeitig fallen gelassen werden, und zwar geschieht dies durch die Hebel *Q* und die Stange *R*, an welcher Einschnitte vorhanden sind, um die Klampenarme nach Wunsch zu heben oder zu senken. Wenn das Boot auf den Klampen ruht, so liegt, wie aus der Figur ersichtlich, der Schwerpunkt desselben innerhalb des Aufhängungspunktes *I*; das Boot wird daher, wenn man die Bootsklampen fallen lässt, durch das eigene Gewicht hinausschwingen und die beweglichen Arme *HH* in die mit punktierten Linien gezeichnete Lage bringen.

Zum Einsetzen des Bootes bringt man vorher die Läufer der Bootstakel aufs Gangspill, hisst das Boot so weit als möglich und belegt dann die Läufer. Nun werden die Takel, welche die beweglichen Arme mit den Ständern verbinden, Block an Block geholt und dann erst wird das Boot auf die Klampen gefiert. D.

Eine versuchsweise Gasexplosion zu Chatham. — Unsere Leser dürften sich erinnern, dass das Kriegsgericht, welches gelegentlich des Unterganges der Glattdeckscorvette DOTEREL zusammenberufen wurde, sich dahin aussprach, dass eine in den Kohlendepôts stattgefundene Kohlengasexplosion die Explosion der Pulverkammer dieses Schiffes zur Folge hatte. (Siehe unsere „*Mittheilungen*“, Jahrg. 1881, pag. 618.) Diese Ansicht wurde jedoch vom Constructionsdepartement der Admiralität nicht getheilt; infolge dessen wurde eine Commission ernannt, welche die Umstände betreffend den Untergang des genannten Schiffes, und im allgemeinen auch andere, die Kohlengasexplosionen berührende Angelegenheiten zu prüfen hatte. Diese Commission hat nun vor kurzem ein Experiment vorgenommen, durch welches constatiert werden sollte, ob eine Gasexplosion wirklich eine solche Kraft zu entwickeln im Stande ist, dass die durch das Kriegsgericht vorausgesetzte Wirkung herbeigeführt werden kann. Der DOTEREL war ein Compositeschiff mit eisernen Spanten und stählernen wasserdichten Querschotten; das Experiment wurde jedoch auf dem hölzernen, bereits gehulkten Kanonenboote BULLFINCH vorgenommen. Dieses Schiff ist 170' lang und 25' breit; an der Wasserlinie sind die Spanten 7 × 6'', die Außenhaut $5\frac{1}{2}$'' dick und mit eisernen Diagonalen versteift. Der Kesselraum ist von dem vorderen Raume durch ein wasserdichtes Eisenschott abgeschlossen; 11' 6'' von dem letztgenannten Schott weiter nach vorne wurde ein stählernes Querschott aufgestellt. Dieser Raum sollte das querschiffs gelegene Kohlendepôt des DOTEREL vorstellen und wurde dem entsprechend auch 12' hoch gehalten. Von dem aus Stahl hergestellten Schott nach vorne

ist ein weiterer 11′ 3″ langer, durch die ganze Schiffsbreite gehender Raum durch ein Holzschott abgeschlossen worden, welcher Raum der Wasserlast des DOTEREL entsprechen sollte. Der Boden der Pulverkammer wurde 2′ 10″ vom Kielraume des Schiffes aufgestellt. An dem über der Pulverkammer liegenden Deck wurde ähnlich wie auf dem DOTEREL ein kupfernes Ventilationsrohr angebracht, durch welches mittels eines Handventilators die Pulverkammer ventiliert wurde. Nun wurde das Deck in der Ausdehnung des Kohlendepôts durch eiserne Deckbalken und Planken versteift, um der Deckconstruction auf dem DOTEREL so nahe als möglich zu kommen. Die Innenwände des Kohlendepôts wurden mit Marineleim angestrichen, um einen gasdichten Abschluss herzustellen. Das zur Verwendung gelangte Gas war gewöhnliches Kohlenwasserstoffgas, das mittels eines $1^1/_2$-zölligen Rohres in das Innere des Kohlendepôts geführt wurde; die Mündung des Rohres war auf Deck festgemacht. In dem unteren Theile des Stahlschottes wurde ein kleines Loch hergestellt, um beim Einpumpen des Gases der Luft den Austritt zu gewähren. Die Gasmenge, welche eingeführt wurde, entsprach dem sechsten Theil des Fassungsraumes des Kohlendepôts. Die Luft und das Gas wurden nun im Innern des Kohlendepôts mittels eines Ventilators gut miteinander gemengt, durch welchen die Mischung aus dem oberen Theile des Depôts gesaugt, und durch ein Rohr, welches in den unteren Theil des Kohlendepôts mündete, in dasselbe zurückgepresst wurde. Eine vorgenommene Probe ergab 16 % Gas; sie entsprach daher vollkommen der eingepumpten Gasmenge. Hierauf wurde in die Pulverkammer eine kupferne Pulverkiste gebracht, in welcher eine 18-pfündige Ladung enthalten war.

Nachdem alles zur Vornahme des Experimentes bereit war, wurde der BULLFINCH an einer freien Uferstelle vertäut. Die Commission begab sich an Bord des BUSTLER und beobachtete auf kurze Entfernung vom Versuchsschiffe die Wirkungen der Explosion. Das Gas wurde vom Land aus mittels eines Brückenzünders und einiger Pulverkörner entzündet. Die Explosion war in der Wirkung sehr stark, doch verursachte dieselbe beinahe gar keine Detonation. Deckstücke wurden fast 30′ hoch in die Luft geschleudert. Unmittelbar nach der Explosion zeigten sich Flammen in der Luft und eine dichte, schwarze Rauchwolke bekundete, dass der Marineleim Feuer gefangen habe. Die in der Pulverkammer befindliche Pulverladung explodierte nicht. Man wartete über eine Viertelstunde, während welcher das Feuer immer mehr um sich griff; dann entschloss sich der Präsident der Commission — Admiral Laurd — ans Rettungswerk zu gehen. Er bestieg als erster das Versuchsschiff und leitete persönlich sämmtliche Löscharbeiten.

Nachdem das Feuer gelöscht war, begab sich die Commission an Bord des BULLFINCH, um die Wirkungen der Explosion zu constatieren. Die Bordwände wurden ganz unversehrt gefunden; das vordere, aus Stahl hergestellte Schott, welches durch 3 × 3″ Winkel und auf halber Höhe durch das Zwischendeck versteift war, zeigte mehrere Ausbauchungen und eine leichte Seitenverschiebung. Das achtere aus Eisen hergestellte Schott, welches auch durch 3 × 3″ Winkel und auf halber Höhe durch einen Holzbalken von 12 × 8″ Querschnitt versteift war, welch letzterer durch runde Streben von 7 — 8″ Durchmesser gehalten wurde, zeigte eine Ausbauchung von nahezu 2′, während der an der Backbordwand befindliche Theil des Schotts zu einem scharfen Winkel umgebogen war. In der ganzen Ausdehnung des Kohlendepôts war das Deck gehoben worden und an mehreren Stellen Deckplanken und Deckbeplattung

gebrochen und auf das Deck geschleudert. An dem Stahlschott fand man das Deck 1' hoch gehoben, so dass die Flamme auch in den vor dem genannten Schott gelegenen Raum gelangen und die Holzschotte zünden und folglich in die Pulverkammer gelangen konnte. Da dies jedoch nicht stattgefunden hatte, trotzdem die Construction des BULLFINCH im allgemeinen viel schwächer ist, als jene des DOTEREL, und weil ferner die zur Explosion gebrachte Gasmenge viel größer war, als sie sich in einem Kohlendepôt jemals anzusammeln vermag, so kann mit Bestimmtheit behauptet werden, dass die Theorie, laut welcher die Pulverkammer des DOTEREL durch eine Gasexplosion in den Kohlendepôts in Brand gesteckt wurde, auf einer falschen Grundlage basiert. D.

Gasleuchtboje System Pintsch. Am 3. October 1881 wurde eine Leuchtboje, System Pintsch — siehe unsere „*Mittheilungen*“ Jahrg. 1879, Seite 106 und Jahrg. 1880, Seite 314 — behufs Erprobung auf der Rhede von Havre, 1800 *m* vom nördlichen Hafendamm, verankert. Der Brenner wurde am selben Tage um 2 Uhr p. m. angezündet und löschte, aus Mangel an Gas, am 30. Jänner 1882 aus. Die Brenndauer betrug daher 118 Tage und 7 Stunden oder 2839 Stunden, wobei stündlich etwas mehr als 21 *l*, im ganzen 60 *kbm* Gas verbraucht wurden, welche in die Boje von 10 *kbm* Rauminhalt unter einem Anfangsdruck von 7 Atmosphären eingefüllt worden waren. Es wurde constatiert, dass das rothe Feuer bis auf 8 *km* gesehen werden konnte, dass seine Intensität am Anfang wie am Ende beiläufig die gleiche war, und dass das Feuer aus verschiedenen Punkten von Havre, auf Distanzen von 2—4 *km* beobachtet, von 100 malen 93 mal gesichtet wurde, während sich dieses Verhältnis für La Hève, welches beiläufig 4 *km* abseits liegt, bis auf 63% verminderte. Erwähnenswert ist, dass die Boje während ihrer Versuchszeit drei Stürme zu bestehen hatte, welche jedoch weder ihren Mechanismen irgend welchen Schaden zufügten, noch das Feuer auslöschten.

Versuche, welche im „*Dépôt des phares*“ mit einem Reservoir von 216 *l* gemacht wurden, in welchem das Ölgas auf 7·7 *kg* Druck comprimiert war, ergaben als stündlichen Verbrauch 21·8 *l*, wobei die Variationen nicht mehr als 4% im positiven oder negativen Sinne erreichten; die Gasspannung im Brenner betrug zwischen 17·5 und 18·5 *mm* Wasserdruck; die Lichtintensität des Brenners, welcher mit einem dioptrischen Leuchtapparat versehen war, variierte zwischen 1·47 und 1·92 Carcels, doch wird man in der Praxis auf nicht mehr als 1 Carcel Intensität rechnen können. Die Tragweite wäre für ein weißes Feuer 7 *km*, für ein rothes 3·7 *km* und für ein grünes 3 *km* bei normalem Zustande der Atmosphäre.

Comprimiertes Gas wird sich für Bojen an Hafeneinfahrten, für schwer zugängliche Baken und Steinbaken auf Riffen besonders eignen.

(„*Journal de la flotte.*“) M—y.

Unterseeischer Minenfinder. (Hiezu die Figuren auf Tafel XVI). Das Princip der vom Prof. Hughes erdachten Inductionswage benützte Capt. Mc Evoy zur Construction eines Apparates, welcher zum Auffinden versenkter Minen, verlorener Anker etc. mit Vortheil benützt werden kann.

Die ganze Anordnung des Apparates ist aus Fig. 1, Taf. XVI ersichtlich, in welcher *P S* und *P' S'* die vier Spulen der Wage vorstellen, die paarweise von einander getrennt aufgestellt und durch Leitungsdrähte miteinander verbunden sind. Die Spulen *P* und *P'* sind mit einem Elektromotor *B* und mit einem Stromunterbrecher oder Interruptor *I* in Verbindung gebracht; sie bilden daher den »primären« Stromkreis der Wage. In den Leitungsdrähten der Spulen *S S'* ist das Telephon *T* eingeschaltet, wodurch der »secundäre« Stromkreis hergestellt wird. Der Stromunterbrecher *I* kann entweder durch Handkraft manipuliert oder automatisch in Betrieb erhalten werden, so zwar, dass dadurch eine continuierliche Wirkung erzielt wird. Wenn durch den Interruptor der primäre Stromkreis geschlossen wird, so wird ein Strom erregt, der einen ähnlichen im secundären Stromkreis induciert. Diesen Strom wird das Telephon *T* anzeigen; wenn man aber eine der secundären Spulen, z. B. *S'*, umschaltet, so wird der durch die inducierende, d. h. primäre Spule *P'* in der secundären Spule *S'* inducierte Strom in entgegengesetzter Richtung desjenigen Stromes geführt werden, den die andere primäre Spule *P* in der secundären Spule *S* induciert; man kann daher diese beiden Inductionsströme sich gegenseitig aufheben und folglich das Telephon verstummen lassen, oder mit anderen Worten: es ist die Möglichkeit vorhanden, die beiden inducierten Ströme in ein vollständiges Gleichgewicht zu bringen. Dies wird man dadurch bewerkstelligen, dass man sowohl die primären als auch die secundären Spulen einander vollständig gleich herstellt, und dass man die secundäre Spule *S* auf genau dieselbe Entfernung von der primären *P* einstellt, als *S'* von *P'* absteht. Sollte das Telephon dennoch einen Laut von sich geben, so wird man die Distanz zwischen einer secundären und der ihr zugehörigen primären Spule so lange ändern, bis der erwünschte Zweck erreicht ist. Man kann auch, um zu demselben Resultate zu gelangen — wie dies ursprünglich Prof. Hughes gethan hat — ein Stückchen Metall in der Nähe eines Spulenpaares anbringen.

Um von dieser Anordnung zur Auffindung von Metallmassen Gebrauch zu machen, wird man vor allem trachten, ein genügendes Gleichgewicht in der beschriebenen Weise herzustellen; nachdem man dies erreicht hat, durchsucht man mit dem Spulenpaare *P' S'* das Feld, in welchem man vermuthet, dass das Metall vorhanden ist. Sollten nun die erwähnten Spulen in die Nähe eines Metallstückes kommen, so wird vermöge der Inductionsstörung, welche durch dasselbe hervorgerufen wird, das Gleichgewicht aufgehoben, und das Telephon *I*, welches früher stumm oder nahezu stumm gewesen, wird infolge der in der secundären Spule *S'* stärker als in der Spule *S* hervortretenden Inductionsströme einen deutlich hörbaren Ton von sich geben. Die Gattung des Metalles oder die Größe und Form des vorhandenen Stückes wird durch diesen Apparat nicht angezeigt, es sei denn, dass die vorzunehmenden Versuche genügende Anhaltspunkte bieten würden, um in der Folge eine muthmaßliche Schätzung des Materials etc. zuzulassen.

Die glückliche Idee, die Inductionswage auch im Seeminenfach in Anwendung zu bringen, wurde vom Capt. Mc Evoy nach langen Studien und mühevollen Versuchen auch in die aller Anforderung der Praxis genügende Form gebracht. Dieser Apparat ist in Fig. 2 dargestellt. *A* ist ein tragbares Mahagonikästchen, in welchem die verschiebbaren Spulen *P S* und der Interruptor *I* gelagert sind, *B* ist ein anderes Kästchen, welches eine Volta-sche Batterie von zwei Elementen enthält; statt der Batterie kann eine kleine elektro-magnetische Maschine, welche Wechselströme gibt, angewendet werden.

T ist das im secundären Stromkreis eingeschaltete Telephon; C ist das isolierte Kabel, welches die Leitungsdrähte zur Verbindung der beiden Spulenpaare enthält, und D ist das Suchkästchen, in welchem die secundären Spulen S' P' gelagert sind. Die Spulen P S sind innerhalb des Kästchens A durch eine Zwischenwand aus weichem Kautschuk getrennt. Durch beide Spulen und durch die Zwischenwand geht eine Elfenbeinschraube, welche mittels einer Handhabe aus Hartgummi gedreht werden kann. Wenn man nun die Schraube anzieht oder nachlässt, so werden dadurch die beiden Spulen näher aneinander gebracht, beziehungsweise von einander entfernt, und gleichzeitig wird auch der zwischen den Spulen und der Kautschukwand herrschende Druck geregelt. Diese einfache und sinnreiche Vorrichtung dient zum Einrichten der Inductionswage und folglich auch zum Stummachen des Telephons. Capt. Mc Evoy zieht es jedoch vor, das Telephon nicht ganz verstummen zu lassen, weil das Ohr eine plötzliche Steigerung eines Tones viel besser empfindet, wenn es sich langsam an einen leisen Ton gewöhnt.

Der Interruptor ist eine andere bemerkenswerte Vorrichtung. Er besteht aus einer Zunge oder federnden Lamelle, welche, durch einen kleinen Doppelpol-Elektromagneten in Schwingung gesetzt, den Strom eine gewisse Anzahl male pro Secunde unterbricht; es wird dadurch ein bestimmter Ton im Telephon hervorgebracht, der nicht leicht verwechselt werden kann. Ein Commutator E schließt oder öffnet den von der Batterie zum Interruptor führenden Strom. Die Batterie besteht aus zwei Leclanché-Elementen, welche in einem tragbaren Kästchen gelagert sind. Man kann sich statt der Batterie und des Interruptors einer kleinen magneto-elektrischen Maschine bedienen, ähnlich derjenigen, welche zu therapeutischen Zwecken verwendet wird. Diese kleinen Instrumente geben rasch aufeinander folgende Wechselströme, welche, wenn sie durch den primären Stromkreis gesendet werden, einen leisen, jedoch tief gestimmten Ton hervorbringen, der mit Leichtigkeit durch das Ohr aufgefangen und verfolgt werden kann. Das Telephon ist ein gewöhnlicher Bell-scher Schallempfänger (Horchapparat); zum Transporte wird es sammt der magneto-elektrischen Maschine in dem Kästchen A verwahrt.

Das Kabel C ist mit Henleys Patenthülle geschützt. Dieselbe besteht aus Kautschuk, in dessen Poren schwarzes Erdwachs im flüssigen Zustande eingepresst wird. Ferner ist das Kabel noch mit einer geflochtenen Umhüllung versehen; angebracht ist dasselbe an dem Kästchen A durch eine Muffe, welche gleichzeitig dazu verwendet wird, um die Verbindung zwischen den zugehörigen primären und secundären Spulen herzustellen oder zu unterbrechen. Diese Vorrichtung ist derart construiert, dass weder Eile noch Nervosität von Seite des den Apparat Benützenden eine Verwirrung oder Unvollkommenheit in den Contacten zulassen.

Das Suchkästchen D ist aus Holz hergestellt, welches mit Paraffinwachs getränkt ist. Zu der einem Pulverhorn ähnlichen Form und zu dem am Besten sich eignenden Materiale kam man erst nach einer langen Reihe von Versuchen. Das Kästchen ist wasserdicht und enthält die beiden Ausforschungsspulen S' P' (Fig. 1). Wenn es in das Wasser versenkt und fortbewegt oder längs des Grundes gezogen wird, so erfolgt in dem Augenblick, als es sich einem Metallgegenstand nähert, eine Störung des Gleichgewichtes der Inductionswage, und das leise Tönen des Telephons wird mit einemmale stark und klar.

δ.

Von der englischen Marine. — (*Panzerschiff* CAMPERDOWN. — *Commandoplatz auf dem* COLOSSUS. — *Mitrailleusen auf Casemattschiff* AUDACIOUS. — *Seeminenversuche.* — *Maschinenproben des Torpedoramm-schiffes* POLYPHEMUS.)

Panzerschiff CAMPERDOWN. Dieses Panzerschiff, dessen Pläne schon seit einiger Zeit vollendet sind, wird nach dem sogenannten „Admiralty p“ gebaut werden [1]). Während schon die Pläne des RODNEY und HOWE gewisse Verbesserungen gegenüber jenen des COLLINGWOOD aufweisen, werden sich auch beim CAMPERDOWN wieder mehrfache Änderungen gegenüber den Plänen des RODNEY und HOWE ergeben, u. z. wird das neue Panzerschiff von den beiden letztgenannten hauptsächlich durch stärkeren Panzer an den Barbettethürmen und durch ein um 400 Tons größeres Deplacement differieren. Die Dimensionen des CAMPERDOWN sind, jenen des DUILIO an die Seite gestellt, folgende:

	DUILIO	CAMPERDOWN
Länge	341′ (103·9 *m*)	330′ (100·5 *m*)
Größte Breite	$64^3/_4$′ (19·7 *m*)	$68^1/_2$′ (20·8 *m*)
Mittlerer Tiefgang	—	$26^3/_4$′ (8·1 *m*)
Deplacement	10·434 Tons	10·000 Tons
Indicierte Pferdekraft	7500	9800

Die Maschinen des CAMPERDOWN sollen diese 9800 Pferdekraft mit forciertem Zug indicieren.

Während also, wie aus der obigen Zusammenstellung resultiert, das Deplacement des englischen Schiffes nur um ein geringes von dem des DUILIO abweicht, ist die Maschinenkraft bei dem ersteren bedeutend größer, und man erwartet von demselben trotz der größeren Breite eine Geschwindigkeit von 16 Knoten, also um zwei Knoten mehr, als das italienische Thurmschiff zu leisten im Stande ist. Die Panzerung wird bis auf 5′ (1·5 *m*) unter Wasser reichen und der Gürtel bis auf 2′ 6″ (0·75 *m*) die Oberwassertheile schützen. Der Panzer wird aus Compoundplatten von den folgenden Dicken bestehen:

Seitenpanzer	18″	(45·7 *cm*)
Querschotte	16″	(40·6 *cm*)
Barbettethürme (normal gemessen)	14 u. 12″	(35·5 und 30·4 *cm*)
Commandothurm	12 „ 9″	(30·4 „ 22·8 *cm*)
Stopfbüchsenschott	6″	(15·2 *cm*)
Panzerdeck (Mittschifftheile ober dem Gürtel und Basis der Barbettethürme)	3″	(7·6 *cm*)
Panzerdeck (an den Schiffsenden)	$2^1/_2$″	(5·1 *cm*).

Der CAMPERDOWN wird sich von allen bestehenden gepanzerten und ungepanzerten Schiffen durch neuartige verticale Ventilationsrohre unterscheiden, welche vom Manöverdeck bis zum Banjerdeck reichen und durch 12-zölligen (30·4 *cm*) Panzer geschützt sein werden. Die Bestückung soll aus vier

[1]) Der Beginn des Baues dieses Schiffes wurde bis zum Einlangen der Berichte der Commandanten aus Alexandrien hinausgeschoben, wie wir dies schon im letzten Hefte unserer „*Mittheilungen*“ S. 531 erwähnten. Thatsächlich konnten die Geschütze des INFLEXIBLE wegen der geringen Höhe der Geschützplattform nicht im erwünschten Maße an dem Kampfe gegen die egyptischen Forts theilnehmen. Dieser Übelstand, welcher von Seite der Flotte vor Alexandrien beklagt wurde, dürfte bei Barbettethurmschiffen, wie „*Times*“ bemerken, wohl nicht bestehen. Hiefür spricht die Thatsache, dass die Geschütze des Barbettethurmschiffes IMPÉRIEUSE doppelt so hoch installiert sein werden, als jene von Drehthurmschiffen im allgemeinen. Anmerkung des Übersetzers.

63-Tonsgeschützen und sechs 6" (15 *cm*) Hinterladern bestehen; dazu die entsprechende Zahl von Bootsgeschützen, Mitrailleusen und Whitehead-Torpedos. Die Kohlendepôts werden einen Fassungsraum von 900 Tons haben. Die Schiffsbemannung wird einschließlich der Officiere aus 430 Köpfen bestehen.

Der CAMPERDOWN ist ein Schwesterschiff des BENBOW; der Bau desselben ist erst kürzlich im Contractwege von Palmer Brothers übernommen worden.

Commandoplatz auf dem COLOSSUS. Der Commandoplatz auf dem COLOSSUS, welcher ursprünglich, wie jener des INFLEXIBLE, in Kreuzform construiert werden sollte, wird nun endgiltig die Form eines **V**, wie auf den italienischen Panzerschiffen, erhalten. Dabei ist aber noch die Frage zu entscheiden, ob nicht ein Kartenhaus hinzugebaut werden soll, welches dem Navigationsofficier genügenden Schutz gegen Nordenfelt-Mitrailleusen zu bieten hätte.

Mitrailleusen auf Casemattschiff AUDACIOUS. Dieses Panzerschiff ist gegenwärtig bezüglich seiner Armierung mit Mitrailleusen das stärkst bestückte Kriegsschiff der englischen Flotte. Die Gesammtbestückung besteht nämlich aus 4 fünfläufigen Gardner-Mitrailleusen, 10 Nordenfelt-Mitrailleusen, acht der neuen 35-Pfünder Hinterladgeschütze und zehn 12-Tonsgeschützen. Installierungsorte für Mitrailleusen befinden sich sechs auf dem Castelldeck, vier in der Deckbatterie und sechs auf dem Hüttendeck. Ferner sind auch die Marsen für die Aufstellung von Mitrailleusen eingerichtet. Für die Boote, 14 an der Zahl, einschließlich zweier Dampfbarkassen von 48 und 37' (14·6 *m* und 11·2 *m*) Länge, sind noch vier 9-Pfünder und zwei 7-Pfünder vorhanden.

Seeminenversuche. Zu Portsmouth wurden im September d. J. von der dortigen Seeminenabtheilung Versuche mit Schießwolle vorgenommen. Der erste dieser Versuche hatte zur Aufgabe, den Wert der vorgeschriebenen Methode der Adjustierung von Grundminen im Vergleiche zu einer neuen von Capt. Bucknill vorgeschlagenen zu bestimmen.

Die eisernen Gefäße, welche die Ladung aufzunehmen bestimmt sind, haben cylindrische Form, während die Schießwolle, mit welcher sie gefüllt werden, aus oblongen Scheiben von $1^1/_2$" (3·8 *cm*) Dicke besteht. Nach der gegenwärtig vorgeschriebenen Methode werden die Zwischenräume, welche sich bei der Adjustierung der Minen nothwendigerweise ergeben, mit Holz ausgefüllt, während nach der neuen und zu erprobenden Methode die Schießwolle fest mit Cement eingelagert wird. Zu dem Vergleichsversuche wurden zwei eiserne Gefäße von je 250 Pfund (113 *kg*) Schießwolladung, jedes in einer der beiden Arten geladen, auf 30' (9 *m*) Distanz von einander auf den Grund des Canals, den sogenannten Torpedogrund, versenkt.

Die Ladung beider Minen bestand aus feuchter Schießwolle, in deren Mitte sich die Initialladung von 21 Pfund (9·5 *kg*) trockener Schießwolle befand. Um die Wirkung der Explosion unter Wasser zu messen, waren Minenscheiben (*target mines*) mit Quetschapparaten und Dynamometern in der Nähe einer jeden Mine verankert. Beide Minen wurden gleichzeitig elektrisch abgefeuert; hiebei zeigte es sich, dass die vorschriftsmäßig adjustierte Mine zwar eine höhere, aber auch sehr unregelmäßige Wassersäule aufwarf, die Probemine hingegen einen bedeutend umfangreicheren Wasserdom hob und dabei die größere Sprengungssphäre hatte. Schon hieraus war zu entnehmen, dass die neue Adjustierungsmethode die wirksamere sei.

Der zweite Versuch sollte constatieren, dass eine mit feuchter Schießwolle gefüllte Mine, selbst wenn sie leckt, noch immer so lange Sprengfähigkeit besitzt, als die Initialladung trocken bleibt. Zu diesem Zwecke wurden zwei Ladungen feuchter Schießwolle von je 10 Pfund (4·5 *kg*) mit je einer trockenen in wasserdichter Hülle befindlichen Initialpatrone von zwei Pfund (0·9 *kg*), mittels Spieren auf entsprechende Distanz vom Heck des Torpedoschulschiffes VERNON ausgelegt und bis auf 5′ (2·2 *m*) unter Wasser 30′ (9 *m*) von einander entfernt versenkt. 5′ (2·2 *m*) unter jeder Mine wurde ein Gefäß mit Dynamometern angebracht, um die Stärke der Explosion zu registrieren. Eine der Ladungen lag einfach in einem Netz, so dass das Wasser freien Zutritt zu derselben hatte, während die andere in einer wasserdichten Hülle verpackt war. Von den beiden gleichzeitig abgefeuerten Minen schleuderte die frei exponierte eine höhere Wassersäule empor. M—y.

Maschinenproben des Torpedorammschiffes POLYPHEMUS. Am 7. September fand neuerdings eine Erprobung der Maschinen dieses Schiffes statt; sie fielen jedoch gleich den vorhergehenden unbefriedigend aus und die Indienststellung des POLYPHEMUS dürfte demnach in Frage gestellt sein. Nach einer während der Budgetverhandlungen vor dem Parlament abgegebenen Erklärung der Admiralität scheint man nicht gesonnen zu sein, nach dem Typ des POLYPHEMUS noch andere Schiffe zu bauen. („*Times.*“) K.

Von der französischen Marine. (*Neubauten. Probefahrt des Torpedobootes Nr. 60. Probefahrt des Kreuzers* LE MAGON.)

Neubauten. Nach dem „*Journal de la flotte*“ vom 12. August d. J. sind folgende Neubauten angeordnet worden: Im Arsenale von Toulon: ein Panzerschiff 1. Ranges, zwei Torpedoavisos aus Stahl, zwei Segelfregatten aus Holz.

Die Hauptdimensionen des Panzerschiffes 1. Ranges sind: Länge 105 *m*, Breite 19·50 *m*; Deplacement 9750 Tonnen.

Die Dimensionen der Torpedoavisos sind: Länge 68 *m*, Breite 8·90 *m*, Tiefe im Raume 6 *m*; Deplacement 1240 Tonnen.

In Cherbourg, Lorient und Rochefort werden gebaut: in Cherbourg 5 gepanzerte Kanonenboote, davon 4 erster Classe und 1 zweiter Classe; in Lorient 1 Panzerschiff 1. Ranges und 2 gepanzerte Kanonenboote zweiter Classe; in Rochefort 2 Torpedoavisos und 1 Kanonenboot zweiter Classe. Außerdem ist die „*Société anonyme des ateliers et chantiers de la Loire*“ mit dem Baue von zwei Transportdampfern, für den Dienst zwischen Frankreich und Neu-Caledonien bestimmt, betraut worden. Die Dampfer werden nach den Plänen des Ingenieurs Saglio gebaut, und erhalten die Namen MAGELLAN und CALEDONIEN; ihre Hauptdimensionen sind: Länge 71 *m*, Breite 16·50 *m*, mittlerer Tiefgang 6·60 *m*, Deplacement 3992 Tonnen. K.

Probefahrt des Torpedobootes Nr. 60. Die Probefahrten des Torpedobootes Nr. 60, welches von Normand & Cie. gebaut und nach Cherbourg abgeliefert wurde, sind sehr zufriedenstellend ausgefallen. Das genannte Boot lief während drei aufeinanderfolgenden Stunden mit einer Geschwindigkeit von 20·62 Knoten. Seine Hauptdimensionen sind: Länge 33 *m*, Breite 3·28 *m*, Tiefe im Raume 1·60 *m*, mittlerer Tiefgang 0·90 *m*, Deplacement 46 Tonnen.

Die Maschine ist eine directwirkende Compound-Hammermaschine mit Oberflächencondensation. M—y.

Probefahrt des Kreuzers LE MAGON. Die Probefahrt des Kreuzers LE MAGON von 2268 Tonnen und 2700 indicierter Pferdekraft hat Mitte August in Cherbourg stattgefunden und sehr zufriedenstellende Resultate gegeben, indem eine Geschwindigkeit von 14·35 Knoten erreicht wurde. Die Probefahrt dauerte volle acht Stunden, während welcher Zeit die in Indret gebauten Maschinen ohne den geringsten Anstand functionierten.

Die Artillerie dieses Schiffes besteht aus 15 Stück 14 *cm* Kanonen und 6 Hotchkiss-Geschützen; dieselben wurden in Bezug auf ihre Installierung gleichfalls erprobt und vollkommen entsprechend gefunden. K.

Das brasilianische Panzerschiff RIACHUELO. — Das bei Samuda in London in Bau befindliche Panzerschiff, von dem wir im Jahrgang 1881, pag. 620 unserer „*Mittheilungen*" eine Beschreibung brachten, hat den Namen RIACHUELO erhalten. Einige ergänzende Daten entnehmen wir einer in der „*Revista maritima brazileira*" enthaltenen Notiz.

Die Maschinen des RIACHUELO sollen, mit Volldampf arbeitend, dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 16 Knoten verleihen, und in diesem Zustande nicht mehr als 2 lb Kohle pro indicierte Pferdekraft verbrauchen. Dem Baucontracte nach sollen die Kohlendepôts ein Fassungsvermögen für mindestens 850 Tons Kohle besitzen. Außerdem wird vorne und achter je ein Raum hergestellt werden, in dem man im Nothfalle weitere 200 Tons Kohle stauen können wird.

Der mit den Erbauern vereinbarte Baupreis beträgt 327.600 £.

ð.

Brasilianische Torpedoboote. — Unter diesem Titel brachten wir im Heft VII und VIII, pag. 442 l. J., eine Notiz über vier von Yarrow & Co. für die brasilianische Regierung erbaute Torpedoboote. Eines dieser Boote wird die Reise nach Brasilien unter Segel vornehmen; die Schraube und die Schornsteine wurden zu diesem Zwecke ausgehoben und auf Deck verschraubt. Auf Tafel XV bringen wir nach „*Engineer*" die Illustration dieses Bootes unter Segel; wie aus derselben ersehen werden kann, ist die Takelage recht handlich und dem Zwecke entsprechend stark ausgeführt.

Alle Öffnungen im Deck sind sorgfältig wasserdicht abgeschlossen, so zwar, dass kein Tropfen Wasser unter Deck gelangen kann; da das Boot auch genügende Stabilität besitzt, so kann man mit Zuversicht annehmen, dass es sich selbst in der schwersten See gut verhalten wird.

Für die Oceanfahrt ist das Boot mit Rollkielen ausgestattet worden, welche am Bestimmungsorte jedoch wieder abgenommen werden. *ð.*

Stapellauf des deutschen Avisodampfers PFEIL. — Am 16. September d. J. lief zu Wilhelmshafen der Avisodampfer *D*, welcher bei der Taufe den

Namen PFEIL erhielt, von Stapel. Im Nachfolgenden geben wir nach der „*Weser-Ztg.*“ eine Beschreibung desselben.

Die Länge des Schiffes ist 74·7 *m* zwischen den Perpendikeln, seine größte Breite beträgt 9·9 *m*, die Tiefe von Oberkante Kielplatte bis Oberkante Oberdecksbalken ist 6·03 *m*, das Deplacement 1370 Tonnen. Die Zwillingscompoundmaschinen von zusammen 2700 Pferdekraft erhalten ihren Dampf aus acht cylindrischen Röhrenkesseln mit Feuerbüchsen aus gewelltem Eisenblech nach dem Patent von Schulze, Knaut & Co. in Essen; sie arbeiten mit einer Spannung von fünf Atmosphären Überdruck. Die Leistung dieser Maschinen soll dem Schiffe eine Schnelligkeit von 16 Knoten in der Stunde geben. Der Aviso ist nach dem Stützplattensystem (dem bracket platesystem) erbaut. Von den Stützplatten befinden sich je drei auf jeder Seite des Kiels und dienen zugleich als Fundamente für Kessel und Maschinen. Der Doppelboden des Schiffes reicht vom Anfang bis zum Ende des Maschinenraumes. Fünf Querschotte reichen bis zum Oberdeck und zwei bis zum Zwischendeck. Das Schiff hat zwei Schornsteine und zwei Pfahlmasten mit Schonertakelung; es führt vier Boote: einen Kutter, einen Dampfkutter, ein Gig und eine Jolle. Der neue Aviso ist, wie der BLITZ, durchwegs aus Stahl gebaut. Die Stärke der Stahlplatten beträgt mittschiffs 14 *mm*, im übrigen durchschnittlich 11 *mm*, und zwar schwächen sich die Platten nach vorn und achter etwas ab. Die Besatzung des Schiffes, das im Laufe des nächsten Jahres vollendet werden wird, beträgt 103 Mann. Die Bestückung wird bestehen aus einer 12·5 *cm*-Ringkanone, in Mittelpivotlaffetenaufstellung auf der Back, aus vier 8·7 *cm*-Kanonen in Gelenklaffeten als Breitseitengeschütze und aus vier 3·7 *cm*-Revolverkanonen. Ferner ist das Schiff mit einem Buglancierrohr unter Wasser für Fischtorpedos ausgerüstet. Die Torpedos selbst werden vom Zwischendeck aus durch ein genietetes, um sein unteres Ende drehbares Rohr mit dem eigentlichen Lancierrohr in gleiche Lage gebracht und dann eingeschoben. Das Verschlusstück wird durch Schraube und Kette gehoben und durch einen Winkelhebel von der Plattform aus geschlossen. Der stählerne Vorsteven besteht aus einem einzigen Stück, mit Ausnahme der daran befestigten, aber beweglichen Verschlussklappe. Er ist bei Krupp gefertigt und wird als ein Meisterstück der höheren Schmiedekunst bezeichnet; ein Modell dieses Stevens befand sich seinerzeit auf der im Herbst 1881 in Hamburg von der Seewarte veranstalteten maritimen Ausstellung. Erwähnt sei noch, dass die Kessel und Maschinen des Schiffes von der kaiserlichen Werft in Wilhelmshafen geliefert sind.

(„*Weser Zeitung.*“)

Die deutschen Ostseebefestigungen. — An den Befestigungen der deutschen Ostseehäfen wird jetzt außerordentlich thätig gearbeitet. Zuvörderst hat die Special-Commission, welche seit 1. April d. J. besteht, die Werke, von denen Kiel nach der Seeseite vertheidigt wird, der Beendigung zugeführt. Es sind dies vier mächtige Forts, welche die schmale Einfahrt in die Bucht beherrschen. Gegenwärtig wird mit dem Bau der detachierten Forts begonnen, welche Kiel gegen die Landseite schützen und zu einer Festung ersten Ranges erheben werden.

Auch die anderen wichtigen Punkte der deutschen Küste sind nicht vernachlässigt worden. Die Einfahrt von Pillau, des Hafens von Königsberg,

wird durch zwei Panzerforts geschlossen und man beabsichtigt, ein solches auch vor Memel zu erbauen. Die Arbeiten zu Danzig werden ebenfalls eifrigst gefördert. Acht Forts werden diese Stadt von der Seeseite schützen, fünf am rechten und drei am linken Ufer der Weichsel. Swinemünde, der Hafen von Stettin, ist erst kürzlich verstärkt worden und an den Befestigungen von Stralsund wird fortwährend gearbeitet.

Dennoch gibt es mehrere Häfen, welche gar keine Vertheidigungswerke besitzen. So Warnemünde, der Außenhafen von Rostock, Travemünde, der Außenhafen von Lübeck und endlich der große und ausgezeichnete Hafen von Wismar. Man hat aber schon an allen diesen Punkten die Plätze für Panzerthürme festgesetzt, die im Nothfalle in wenigen Wochen errichtet sein können. Ferner will jetzt die deutsche Regierung eine strategische Eisenbahn von 44 *km* Länge zwischen Rostock und Stralsund bauen lassen. Nach Vollendung dieser Strecke wird eine ununterbrochene Bahnlinie längs der deutschen Ostseeküste laufen, derart, dass die schwersten Geschütze im Bedarfsfalle in einem Tage von Memel nach Wismar werden transportiert werden können.

„*Journal de la Flotte.*“ M—y.

Eine Oceanfahrt auf einem Berthon-Boote. — Die Seetüchtigkeit der Berthonschen zusammenlegbaren Boote (siehe unsere „*Mittheilungen*“, Jahrgang 1876, Seite 73 und Jahrg. 1880, S. 534) wurde vor kurzem mit glänzendem Erfolge erprobt. Man hatte nämlich von mancher Seite Zweifel darüber ausgesprochen, ob diese Boote sich in schwerer See halten können, und ob ihre Segeleigenschaften derart sind, dass sie überhaupt mit den gewöhnlichen Schiffsbooten concurrieren können. Um diesen Zweifeln gegenüber einen schlagenden Beweis zu erbringen, beschlossen die Herren Frederick Harvey, Linienschiffscapitän in der britischen Kriegsmarine und Whalley Nicholson, Hauptmann in der englischen Armee, eine Oceanfahrt auf einem 28′ langen Berthon-Boote zu unternehmen. Sie kamen dahin überein, sich sammt dem Boote auf einem der transatlantischen Dampfer einzuschiffen und auf hoher See erst dann aussetzen zu lassen, wenn das Wetter stürmisch zu werden beginnt.

Die genannten Herren schifften sich sammt der aus vier Matrosen bestehenden freiwilligen Bootsbemannung am 11. August an Bord des Dampfers ESQUIBO ein. Um 10^h 10^m a. m. desselben Tages verließ der Dampfer die Rhede von Southampton mit dem Berthon-Boot auf Deck mittschiffs, theilweise zusammengeklappt verstaut. Montag den 14. August frischte der Wind ziemlich stark auf und die Rollbewegungen des Schiffes nahmen beträchtlich zu; Capt. Harvey beschloss daher das Boot aussetzen zu lassen, weil, falls der Wind noch zugenommen hätte, die Leinwandbekleidung des Bootes beim Ausschiffen hätte beschädigt werden können.

Um 9^h 55^m a. m. wurde das Boot glücklich ausgesetzt. Cap Lizard lag ONO circa 400 Meilen ab. Masten und Segel wurden sogleich gesetzt, das Boot getrimmt und durch Auswerfen von Ballast erleichtert. Um 10^h 45^m wurde Curs ONO gesetzt; der Wind wehte aus WNW. Um 10^h p. m. frischte der Wind aus NW auf und war von schwerer See und Regen begleitet. Da der Commandant es verhindern wollte, dass das Boot möglicherweise in die

Bay von Biscaya getrieben werde, änderte er den Curs nach NO. Die ganze Nacht hindurch wehte es in Böen; nur die Sturmluggerfock konnte man beigesetzt halten. Dabei herrschte empfindliche Kälte und keine der im Boote befindlichen Personen kam zur Ruhe; alle trieften vor Nässe. Am 15. August passierte man um 4^h a. m. ein Vollschiff an Steuerbord achter; da es sehr neblig war, so konnte man vom Schiffe aus das kleine Boot erst dann ausnehmen, nachdem es schon hart unter Bord war. Um die Aufmerksamkeit der Leute des Schiffes auf das Boot zu lenken, blies Capitän Nicholson Hornsignale und das „*Rule Britannia*“. Gegen Mittag klärte sich das Wetter und man versuchte eine Beobachtung zur Bestimmung der Breite vorzunehmen; die Beobachtung konnte jedoch wegen der Schwierigkeit eine gute Kimm zu bekommen, nur als approximativ angesehen werden. Um 10^h p. m. wehte es noch immer steif aus NW, das Boot lief mit acht Meilen Geschwindigkeit. Am 16. August behielt der Wind dieselbe Stärke und Richtung bei. Um 6^h a. m. schreibt Capt. Harvey in das Logbuch: Die Bemannung ist infolge der herrschenden Kälte und wegen Mangel an Schlaf sehr angegriffen. Mittags wurde wieder eine approximative Breitenbestimmung gemacht. Eine Schaar Delphine begleitete das Boot ziemlich lange. Man logte 7·5 Knoten. Um 9^h 30^m p. m. befand sich das Boot noch immer unter Sturmsegel. Am 17. August wurde um 8^h a. m. an Backbord dwars ab ein Barkschiff gesichtet. Da der Commandant eine genaue Kenntnis der Position des Bootes zu haben wünschte, so ließ er auf das in Sicht befindliche Schiff abhalten; gleichzeitig wurde die Flagge gehisst und das Horn geblasen. Die Bark drehte hierauf bei, brasste jedoch nach ein paar Minuten, u. z. bevor sie noch vom Boot erreicht werden konnte, unerklärlicher Weise und ohne die Flagge zu zeigen, wieder voll. Um 10^h a. m. segelte man noch immer nur mit dem Sturmsegel; das Boot lief mit **9·6** Meilen Geschwindigkeit. Gegen Mittag legte sich der Wind. Die Beobachtung ergab 49° 26′ Nordbreite, hierauf wurde der Curs OSO auf die Scilly-Inseln gesetzt; man legte 4 bis 5 Knoten zurück. Die Nacht hindurch hatte man Windstille. Am 18. August sichtete man um 7^h a. m. ein Barkschiff; der Commandant ließ auf dasselbe abhalten, um die Position des Bootes zu erhalten. Diesmal war man glücklicher, der Capitan wartete auf das Boot und theilte das Verlangte mit. Cap Lizard lag ONO auf 80 Meilen Entfernung. Um 8^h p m. frischte der Wind wieder auf, das Log ergab nahezu **10** Knoten Geschwindigkeit. Am 19. August 10^h 45^m p. m. wurde St. Agnesfeuer gesichtet und um 6^h 30^m a. m. legte der Commandant das Boot im Hafen von St. Mary vor Anker. Da die Bootsbemannung sehr angegriffen war, beschloss der Commandant erst am nächsten Tage nach Southampton abzugehen und ließ daher der Mannschaft Landquartier anweisen.

Am 20. August verließ das Boot um 4^h p. m. bei sehr steifem SW den Hafen von St. Mary, und erreichte nach 43stündiger Fahrt, d. h. am 22. August um 11^h 30^m a. m. Southampton.

Die Gesammtdistanz, welche während der ganzen Fahrt zurückgelegt wurde, beträgt nahezu 800 Meilen. Bedenkt man nun, dass die ganze Zeit fast uuunterbrochen stürmisches Wetter herrschte, so darf man wohl sagen, dass sowohl die Seetüchtigkeit als auch die Segeleigenschaften der Berthon-Boote von keinem andern Boote der Welt übertroffen werden. Dass ein ungedecktes Leinwandboot einer stürmischen Oceansee widerstehen konnte, ist an und für sich schon bemerkenswert; dass es aber eine Geschwindigkeit von nahezu

10 Knoten erreichte, ist staunenerregend. „*Engineer*“ meint, ob nicht die große Elasticität dieser Boote viel dazu beiträgt, dass sie eine so hohe Geschwindigkeit erreichen.

Die Hauptdimensionen des in Rede stehenden Bootes sind: Länge 28′ 4″ (8·64 *m*), Breite 8′ 6″ (2·59 *m*) und Tiefe 3′ 9″ (1·14*m*). *δ*.

Die österreichische Expedition nach Jan Mayen. — Linienschiffs-Lieutenant E. v. Wohlgemuth, Chef der Expedition, hat an den Grafen Hans Wilczek folgendes Schreiben gerichtet:

„Eure Excellenz! Die Telegramme, welche diesem Berichte vorauseilten, werden Eure Excellenz von den Sorgen befreit haben, ob die Landung auf Jan Mayen gelingen werde. Gern hätte ich auf die Mitwirkung S. M. Transportdampfer Pola früher verzichtet, und dadurch ermöglicht, dass die Kunde von der Etablierung der Station rascher nach der Heimat gelange. Das fortwährend nasse Wetter verzögerte jedoch den guten Fortgang der Arbeiten, und Elementarereignisse veranlassten das Schiff, viermal den Ankerplatz zu verlassen.

Nunmehr ist alles im richtigen Geleise, und indem ich Eurer Excellenz einen detaillierten Auszug aus dem Tagebuche beischließe, fasse ich die hauptsächlichsten Stellen desselben im Nachfolgenden zusammen:

Fünf Tage nach der Abfahrt von Tromsöe, am 25. Juni, trafen wir auf $71^1/_2{}^0$ Breite und $1^3/_4{}^0$ Westlänge (von Greenwich) die Eisgrenze. Vor uns lag eine ziemlich ausgedehnte Wacke, die wir untersuchten, jedoch gegen Westen geschlossen fanden.

Wir folgten sodann der Eisgrenze nach Süden, so viel als möglich gegen West haltend. Den 27. Juni um halb 3 Uhr nachmittags ergötzten wir uns an dem Anblicke des Beerenberges. Die dicht aneinander geschobenen Eisfelder gestatteten jedoch nicht, näher als 16 Seemeilen bis zur Inselmitte vorzudringen. Hierauf wurden die Wacken im Südwesten untersucht, was insofern zeitraubend war, als der fast immerwährende Nebel den Horizont nur auf wenige Schiffslängen beschränkte, so dass die Wanderungen mit der geringstmöglichen Fahrgeschwindigkeit zurückgelegt werden mussten.

Sechzehn lange Tage verbrachten wir unter solchen Verhältnissen im Süden der Insel. Am 8. August waren wir dem Südcap auf fünf Meilen nahe gekommen. Die Felder lagen so dicht an die Insel geschoben, dass die vorbereitete Bootsexpedition unterbleiben musste. An der Nordspitze hingegen lag das Eis offen, und nach Passierung einer Barrière gelangten wir in ziemlich freies Landwasser, so dass S. M. Transportdampfer Pola am 13. Juli 1882, dem Gedenktage der Abfahrt Weyprechts von Tromsöe, in der englischen Bai Anker werfen konnte.

Diese Bai, welche am tiefsten von allen Buchten in die Insel einschneidet, bietet einen guten Ankerplatz. Hohe Lavafelsen und Schutthügel umgeben sie. Am Fuße der steilen Abhänge zieht sich ein schmaler Sandstrand, welcher aus Abrutschung entstanden ist und Merkmale von Überflutung durch Sturmwogen zeigt. Im südöstlichen Theile der Bai verbreitert sich dieser Strand und steigt sanft gegen eine Thalschlucht an; es ist die Moräne der im Frühjahre abgehenden Eis- und Schneemassen.

Die gegen Nord gerichtete Landzunge, welcher ein mächtiger Lavablock, der Brielle'sche Thurm, vorliegt, sowie die gegen Westen hin sich erstreckende Küste fallen nahezu senkrecht gegen das Meer ab. Aber selbst über die Moräne wird das Erklimmen der Höhen, welche aus Steingerölle, Sand und Asche bestehen, sehr beschwerlich. Das Hinaufschaffen des Materials ließ sich mit den zur Verfügung stehenden Kräften nicht bewerkstelligen. In der englischen Bucht lässt sich daher die Beobachtungsstation nicht etablieren.

Am selben Abende ankerte S. M. Transportdampfer POLA in der Mary-Muss-Bai, und wurde daselbst das erste Ausschiffungsmaterial ans Land gesetzt. Am Südabhange des Vogelberges, in einem Thale, das von einem Gletscherbache durchzogen wird, wählte ich den Ansiedlungsplatz, etwa $10\frac{1}{2}$ *m* über dem Meeresniveau und tausend Schritte von der Nordlagune entfernt.

Die meteorologischen Beobachtungen, welche seit der Abfahrt von Tromsöe stündlich vorgenommen wurden, werden seit 1. August an der Station mit den Normalinstrumenten ausgeführt. Die magnetischen werden erst gegen Ende August beginnen können, da das Festigen und Mauern der Pfeiler sowie das Aufstellen der Instrumente mit viel Zeitverlust verbunden war. Ich konnte mich ferner bei der Arbeitseintheilung der Erkenntnis nicht verschließen, dass die Herstellung der Wohnräume und das Schaffen trockener Schlafplätze in erster Linie erforderlich sei. Hinter uns liegt eine Reihe von Tagen der schwersten körperlichen Überanstrengung und Entbehrungen aller Art, und ich komme meiner vornehmsten Pflicht als Chef nach, wenn ich vor allem berichte, dass die mir unterstellten Officiere und Mannschaft mit beispielloser Ausdauer und gegenseitigem Wetteifer das Werk zur Ausführung brachten.

In jeder Beziehung wurde ich auch vom Commandanten S. M. Transportdampfer POLA, Herrn Corvettencapitän Müller, den Schiffsofficieren und der Bemannung unterstützt.

Das Transportieren des Materiales vom Landungsplatze bis zur 300 Schritt davon entfernten Station machte keine geringe Mühe, da der Weg über losen Sandboden führt. Das Landen des Materials bot zeitweise Schwierigkeiten, war jedoch anfangs durch die ans Land geschobenen Eisfelder erleichtert, da diese bequeme Landungsbrücken bildeten; auch ließ die Nähe der Eisgrenze keine Brandung zur Entwicklung kommen. Für die Ausschiffungsarbeiten waren die Dampfbarkasse, das Lastboot, der hochräderige Karren und das norwegische Boot von großem Nutzen.

Die Werkzeuge des Schiffes inbegriffen, hatten wir an Meißeln, Schaufeln, Hauen etc. zur Genüge, um die 130 Kubikmeter Terrainbewegung rasch vorzunehmen und die Grundbalken auf gefrorenes, ebenes Terrain stellen zu können. Auf dem Walle der Bucht und auf dem der Lagune fand ich genügend Treibholz, um daraus nach Art der russischen Blockhäuser ein Magazin für ein Jahr Lebensmittel und ein Häuschen zur Aufnahme des Windmessers und der Windfahne, beziehungsweise der selbstregistrierenden Apparate derselben zusammenzusetzen. Das Petroleum und ein Theil des Spiritus wurden in einem aus Steinkohlenziegeln aufgeführten Hause untergebracht. Die Anlage der Station ist der in Pola entworfenen conform, mit Ausnahme der magnetischen Häuser, die ich nebeneinandersetzen musste, um die Erdarbeit möglichst abzukürzen.

Nur dreimal seit dem Tage der Landung hatten wir genügend Sonnenschein, um annähernd brauchbare astronomische Beobachtungen vornehmen zu können.

Ich gebe daher die Länge und Breite des Stationsplatzes noch vorläufig nach der von Mohn entworfenen Karte mit $\varphi = 70^0\ 59\cdot6'$ und $\lambda = 8^0\ 28\cdot0'$ westlich von Greenwich; die Breite ist jedoch eine höhere, jedenfalls mehr als 71^0.

Die Temperatur schwankte zwischen -1^0 und $+7^0$ Celsius. An manchen Tagen betrug die tägliche Temperaturschwankuug nicht mehr als einen Grad, so dass man im Freien mit leichten Kleidern ganz gut arbeiten konnte; dagegen ist die Feuchtigkeit, durch Nebel und Nebelrieseln erzeugt, eine höchst belästigende. Die Eindeckung des Hauses mit Theerpappe, die Anwendung von Asphaltplatten (Isolierplatten) unter dem Fußboden der Wohnzimmer und die Tapezierung mit Linoleum erwiesen sich als sehr ausgiebige Schutzmittel. Ebenso erwiesen sich das Einmauern der Steinpfeiler in Asphalt und Chamotteziegel als einzige verlässliche Befestigungsweise.

Alles Material war sorgfältig verpackt und ins Schiff gestaut worden, so dass keine Havarie vorkam. Selbst die leicht verderblichen Artikel, als: Kartoffel, Citronen, Dunstobst, Sauerkraut, Käse, Speck, Schinken und dergleichen, welche nicht in Blechkisten verwahrt werden konnten, sind wohlerhalten geblieben.

Wiewohl die vom Kriegsschiffe zurückbleibende Mannschaft zeitweise verpflegt werden musste, so reichen die vorhandenen Lebensmittel doch voraussichtlich auf zwei Jahre aus.

Das Schiff, welches die Aufgabe übernehmen soll, uns abzuholen, sollte am 1. August 1883 hier eintreffen.

Wir werden bis zu diesem Zeitpunkte die entbehrlichen Gegenstände schon zur Einschiffung bereit halten. Das wertvollere Ausrüstungsmateriale, die Lebensmittel für ein Jahr und die Instrumente werden 40 Kubikmeter Laderaum beanspruchen. Außerdem ist noch auf Einschiffung der zwei großen Boote, des kleinen und der Fähre zu reflectieren.

Das Einschiffen müsste in der Mary-Muss-Bai vorgenommen werden. Ein Schiff, das über eine Dampfmaschine verfügt, liegt da ganz gut. Sollte die Insel vom Eise besetzt scheinen, das Landwasser im Norden aber offen sein (wie wir es Mitte Juli fanden), so werde ich, falls das Schiff sich der Südseite nähert, durch Ausspannen eines Bootssegels bei der Eierinsel, wo der Kairn errichtet wurde, die Eisvertheilung signalisieren.

Die Navigation um die Insel ist nicht sehr compliciert, sobald man etwas Küstenkenntnisse sich erworben hat. Es wäre daher von Vortheil, wenn jemand von der POLA retour käme.

Sechs Platten mit photographischen Aufnahmen, den Apparat Eurer Excellenz, die Munition, ein Kistchen mit Stein- und Lavaproben von Jan Mayen habe ich der POLA übergeben. Dieselbe hat auch Walfischknochen und Sammlungen des Schiffslieutenants Beer an Bord, die für Eure Excellenz bestimmt wurden.

(Folgen einige Daten persönlicher Natur.)

(Gez.:) E. v. Wohlgemuth, Schiffslieutenant *m. p.*“

Mr. Leigh Smiths zweite Fahrt nach dem Franz Josefs - Lande. — Jahrgang 1881 unserer *„Mittheilungen“*, S. 178, brachten wir eine kurze Notiz über Mr. Leigh Smiths erste Fahrt nach dem Franz Josefs - Lande und erwähnten zugleich, dass Mr. Smith eine zweite Fahrt mit dem gleichen Ziele im Jahre 1881 zu unternehmen beabsichtige. Diese Expedition fand thatsächlich mit dem Dampfer EIRA statt, der am 14. Juni 1881 von Peterhead in Schottland wieder nach dem Norden auslief. Die EIRA war ein neues Schiff, 1880 auf der Schiffswerfte von Stephn und Forbes in Peterhead für arktische Reisen gebaut. Ihre Tragfähigkeit betrug 250 Reg.-Tons, die Länge 125, die Breite 25, die Tiefe im Raum 12′ englisch. Sie hatte zwei Compoundmaschinen mit Oberflächencondensatoren. Der Rumpf war aus Eichenholz und hatte die übliche Verstärkung. Das Schiff war als Barkschiff getakelt. Die Besatzung — zum Theil Dundeer und Peterheader Walfischfänger — bestand aus 25 Mann, und obwohl man nicht die Absicht hatte, zu überwintern, nahm Herr Smith doch ein hölzernes Überwinterungshaus (30′ engl. lang, 15′ breit und 8′ hoch) mit. Ferner gehörten zur Ausrüstung 7 Boote und aller nöthige Apparat zum Seehunds-, Walross- und Walfischfang. Der Eiskante entlang segelnd, bekam man Nowaja Semlja am 1. Juli in Sicht. Am 13. Juli gelang es, eine Öffnung im Packeis zu finden, und ohne große Schwierigkeit dampfte die EIRA durch loses Treibeis eine lange Strecke; dann kamen schwere Eisfelder, die jedoch auch mit der nöthigen Vorsicht glücklich umgangen werden konnten. Bei der Westküste von Franz Josefs - Land, das man am 23. Juli glücklich erreichte, hemmte, noch südlicher als im Sommer, dichtes Packeis ein weiteres Vordringen nordwärts; die EIRA legte sich daher für einige Tage in die Graybai, während welcher Zeit die Jagd auf Eisbären und Walrosse eifrig betrieben wurde. Das Schiff gieng dann nach der im Sommer 1880 entdeckten Bellinsel und dort wurde das mitgebrachte Holzhaus errichtet. Am 15. August dampfte die EIRA ostwärts, konnte aber wegen des Eises Barents Hoek nicht erreichen und wurde an einem am Lande liegenden Eisfeld bei Cap Flora festgemacht. Hier blieb das Schiff einige Tage; am Lande wurden eine Menge Pflanzen und Fossilien gesammelt. Sonntag, 21. August, kam ganz plötzlich das Eis gegen das Schiff, welches auf diese Weise zwischen das Treibeis und das Eisfeld gerieth und dabei im Vordertheil leck wurde. Trotzdem, dass alle Anstrengungen gemacht wurden, um das Schiff flott zu erhalten, sank dasselbe binnen zwei Stunden. Dieser Zeitraum wurde dazu benützt, um Proviant, namentlich conserviertes Fleisch und Gemüse, Matrazen und Decken, Schießmaterial und Gewehre zu bergen. Man brachte die Nacht im Freien bei Cap Flora, eine Meile von der Strandungsstelle des Schiffes, zu, und zwar auf 79° 56′ N. Br. und 49° O. L. Mit Spieren, Rudern Persenningen etc. wurde am andern Morgen ein Zelt errichtet und später aus Steinen und Eisblöcken ein förmliches Haus aufgebaut. Ein Theil der Mannschaft wurde aber sogleich und ferner täglich auf die Jagd ausgeschickt; bei Eintritt des Winters verfügte man infolge dessen über 16 Walrosse und mehrere Eisbären. Bis Weihnachten war die Kälte mäßig, bis 10° F. Erst nach dieser Zeit wurde sie energischer, häufig 55°, an einzelnen Tagen bis zu 70° F., Südwinde brachten stets milderes Wetter. 10 Monate brachten die 25 Männer so zu, die Jagd lieferte frisches Bären- und Walrossfleisch, dabei waren so viel Büchsen conserviertes Gemüse geborgen, dass täglich 12 Pfund davon verzehrt werden konnten. Auch Mehl hatte man genug in Sicherheit gebracht, so dass auf jeden täglich 1/4 Pfund kam. Die Sonne verschwand

am 21. October und zeigte sich erst nach fünf Monaten, am 21. Februar, zuerst wieder; der Mond schien in jedem Monate etwa 20 Tage. — Das errichtete Haus war 38′ lang bei 12′ Breite; die Seitenwände waren nur 4′ hoch, doch unter dem spitzen Dache war im Inneren ein lichter Raum von 7′ Höhe. Das Innere war in drei Abtheilungen getheilt, ein Zimmer benutzten die Leute, ein anderes Capitän und Officiere, das dritte in der Mitte beider gelegene war die Küche. In diesen stets erwärmten Raum — altes Tauwerk, Treibholz und Reste vom Schiffe, endlich der Speck der getödteten Thiere dienten als Heizmaterial — wurden abwechselnd immer 5 bis 6 Leute außer dem Koch gelassen. Eifrig wurde aber gesorgt, dass jeder täglich seine gehörige Bewegung hatte; Bücher waren nur in geringer Anzahl gerettet, sie wurden gelesen und wieder gelesen, so dass jeder der Leute den Inhalt zuletzt wohl auswendig wusste. Keine Pelze waren vom Schiffe geborgen worden und so diente als Winterkleidung nur Wollenzeug; aber nur bei heftigem Winde und Schneetreiben blieb man im Hause, mit einer Ausnahme: der Fleischvorrath war außerhalb der Hütte aufgestapelt und von da musste täglich, was für Wetter auch war, der Bedarf der Küche ergänzt werden. Weder Limonensaft, das gewöhnliche Mittel gegen Scorbut, noch Salzfleisch hatten vom Schiffe gebracht werden können, letzteres zum Glück, denn das Salzfleisch erzeugt gerade leicht Scorbut, die Seeleute betrachten nun aber einmal ein Schiff nicht genügend ausgerüstet, wenn nicht Salzfleisch an Bord ist. Als antiscorbutisches Mittel genoss man das Blut der getödteten Bären. Im Winter wurden 24 Walrosse und 34 Bären getödtet und gegessen. Im Juni wurden 5 Walrosse erbeutet, das Fleisch gekocht und in leere Büchsen verpackt, deren Zulöthung dem Schiffsschmied gelang; sie dienten als Proviant auf der Bootreise. Um Mitte April konnten die Leute weite Strecken im Freien wandern, das Land war öde und trist, doch fanden sich auch manche mit Gras bewachsene Stellen. Am 21. Juni traten die 25 Leute in vier Booten von Cap Flora aus die Rückreise an. Auf dieser, die 60 Tage dauerte, wurden täglich 40 Pfund frisches Fleisch und 35 Pfund Suppenconserven verzehrt, ferner im ganzen während der Reise 3 Centner Cakes. Als Segel dienten Tischdecken. Bald wurde gerudert, bald gesegelt, bald die Boote über das Eis gezogen, ein hartes Stück Arbeit. Nachdem man unter unglaublichen Strapazen sechs Wochen im Eise zugebracht hatte, wurde die offene See wieder erreicht und der Curs nach Nowaja Semlja eingeschlagen. Bald erhob sich Brise aus SW und die Boote schossen mit 5 Knoten Fahrt durch das Wasser; etwas später jedoch artete die Brise in Sturm mit Regen aus, so dass die Leute bis auf die Haut durchnässt wurden. Niemand dachte an nasse Kleider, da jedermann wusste, Nowaja Semlja musste bald in Sicht kommen. 24 Stunden, nachdem man vom Eise frei gekommen war, wurden die vier Boote am Abend des 2. August sicher auf den Strand in der Matotschkinstraße gebracht. Es wurde ein Feuer gemacht, gegessen und geschlafen; am folgenden Morgen, bald nach dem Frühstück, zeigte sich ein Schoner, eines der vier Boote wurde nach diesem gesandt, aber noch ehe es langseits lag, ertönte lautes Hurrah vom Schoner, dem holländischen Nordpolfahrer Willem Barents, Capitän Hoffmann. Bald darauf wurde auch der von England zur Rettung Smiths und seiner Gefährten ausgesandte Schraubendampfer Hope, Capitän Sir Allen Young, in der Matotschkinstraße aufgefunden. Am 21. August lag die Hope wohlbehalten mit der Besatzung der Eira im Hafen von Aberdeen.

Einige kurze Notizen aus dem Berichte des Arztes der Eira und aus vorläufig mitgetheilten Beobachtungen über das Thierleben auf Franz Joseph-Land mögen diesen Aufsatz schließen. Der Arzt constatiert den mit kleinen Ausnahmen vortrefflichen Gesundheitszustand im Winter, obgleich man keine arktische Winterkleidung hatte und der Raum der Hütte eng genug war. Für Ventilation wurde durch eine Öffnung im Dach, die zeitweilig durch ein aus dem Blech der Conservebüchsen angefertigtes Fenster geschlossen werden konnte, gesorgt. Die Ursache des Fernbleibens des Scorbuts findet der Doctor hauptsächlich in dem täglichen Genusse frischen Fleisches und sieht sich dabei völlig in Übereinstimmung mit dem berühmten amerikanischen Polarreisenden Frederick Schwatka, welcher seine Ansichten und Erfahrungen über diese schlimme Klimakrankheit und ihre Heilmittel in einem Aufsatze der *„Deutschen geograph. Blätter“* (Heft 2, Band IV) niedergelegt hat. Frostschäden kamen wenig vor und zeigten sehr milden Charakter, dagegen heilten offene Wunden sehr langsam.

Bezüglich des Vogellebens wird zunächst von zahlreichen Lummenbrutstätten auf Franz Joseph-Land berichtet, ferner zeigten sich Seeschwalben, Alkenkönige, verschiedene Möven- und Gänsearten und Schneehühner in Menge. Jede Vogelart nistete für sich auf gewissen Felsen. Die Lummen wurden nach dem 10. September selten, einige Vögel blieben noch bis 13. October, und bis 28. October wurden noch zwei oder drei Burgemeister (Großmöven, Larus glaucus) und wenige Schneehühner gesehen. Am 8. Februar zeigte sich der erste Vogel, eine Schnee-Eule, am 9. März kam die erste Lumme, am 20. April das erste Schneehuhn. Während des Winters kamen Eisfüchse fast fortwährend zur Hütte, sie wurden zuletzt so zahm und keck, dass man, um sie los zu werden, einige schießen musste. Bären zeigten sich durchschnittlich im Winter zwei in der Woche. In der Zeit vom October bis 13. März wurden nur große männliche Bären geschossen; im Winter enthielt der Magen meist nur Gras, im Frühjahr bestand die Nahrung der Bären, wie der Magen zeigte, aus Seehundsfleisch. In der Nähe der Überwinterungshütte hauste ein Bär in der Höhle eines Berges. Walrosse waren immer zahlreich, Weißwale und Narwale zeigten sich im September und October in großen Schaaren. Bemerkenswert ist, dass ein von der Expedition mitgenommener Hund, der Liebling aller, Bob mit Namen, sich sehr bald bei der Eisbären- und Walrossjagd nützlich erwies. Die Bären lockte er zur Hütte heran, so dass sie leicht geschossen werden konnten, und zweimal zeigte er durch Hin- und Herlaufen und Bellen die Stellen an, wo Walrosse in Schaaren am Rande des Eises lagerten.

Nach dem vorstehenden Berichte ist Franz Joseph-Land ein ergiebiges Jagd- und Fischrevier, und es soll uns nicht wundern, wenn die kühnen norwegischen Polarfischer und Jäger ihre Kreuzungen, welche sich jetzt hauptsächlich um Ostspitzbergen und Semlja, sowie im Karischen Meer bewegen, künftig dahin ausdehnen. Ohne Dampfmaschine würde das freilich nicht rathsam sein.

(Nach *„Weser Zeitung“* und *„Times“*.)

Literatur.

Les arsenaux de la Marine. *I. Organisation administrative. — II. Organisation économique, industrielle et militaire.* Par M. Gougeard, Ministre de la Marine. Paris, Berger-Levrault et Cie. 1882. — M. Gougeard, der bekanntlich während des Ministeriums Gambetta das Portefeuille der Marine innehatte, publicierte kurz nach Übernahme der Geschäfte des seiner Obhut anvertraut gewesenen Departements die vorstehenden Schriften. Sie bilden eine höchst interessante administrative Studie, in der auf Grund amtlichen Materiales die verschiedenen Organisationssysteme, welche der Werftenbetrieb im Laufe der Jahre durchzumachen hatte, behandelt und kritisch beleuchtet wird. Der Verfasser beschränkt sich jedoch nicht allein auf die Besprechung der mit den Administrationsangelegenheiten der Werften in Verbindung stehenden Thematen, sondern schweift weit aus und zieht — mit fesselnden Worten — die ganze Organisation der Marine in den Bereich seiner Betrachtungen. Besondere Beachtung verdient die zweite Schrift, denn dieselbe zeigt uns, dass M. Gougeard sich lange vor seinem Amtsantritt durch gründliches historisches Studium — dem schätzbarsten Leitstern des Organisators — auf die Leitung des gewiss nicht letzten Zweiges der complicierten Staatsverwaltung eifrigst vorbereitet hat. Wir finden darin das Programm des constitutionellen Marineministers in schwunghaften Auseinandersetzungen entwickelt, überall die Liebe und das regste Interesse zur Marine kundgebend, ohne jedoch auch nur für einen Moment das gemeinsame Wohl des Staates aus dem Auge zu verlieren. M. Gougeards Amtsthätigkeit war wie bekannt nur kurz, es wurden jedoch trotzdem so manche seiner trefflichen Vorschläge sanctioniert, und finden ungetheilten Beifall im Kreise der französischen Marine. Wir erinnern nur an: Reorganisation der Centralstelle der Marine, Regelung der Budgetangelegenheit und Aufstellung eines systematischen Budgetformulares, Errichtung eines höheren Curses für Seeofficiere, Aufhebung der Invalidencasse der Marine, freie Wahl des Aufenthaltsortes der nicht eingeschifften oder sonst in dienstlicher Verwendung stehenden Officiere etc. etc. Mit mehreren dieser Verordnungen haben wir die Leser unseres Blattes bereits bekannt gemacht; einzelne Bruchtheile aus den Gougeardschen Schriften — die wir allen jenen auf das angelegentlichste empfehlen, welche sich für die unserer Marine in so vielen Stücken verwandte französische Marine interessieren — werden wir in einem der nächsten Hefte bringen. P. D.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 245/1. Beiträge zur Spreng- oder Minentheorie. Nr. 245/3. Tangentenapparat für den indirecten Schuss. — *Engineer.* Nr. 1389. Über das besonders günstige Ver-

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

halten einer Compoundpanzerplatte. Nr. 1390. Quicks Hinterladungsvorrichtung. Artilleristische Unfälle beim Bombardement von Alexandrien. — *Engineering.* Nr. 865. Gestalt und Proportionen der modernen Artillerie. Nr. 866. Gardner- und Nordenfelt-Mitrailleusen. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 5. Über die Zertrümmerung von Geschützrohren durch Dynamit. — *Iron.* Nr. 497. Die Stauung von Sprengpräparaten. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 6. Neuerungen an Apparaten zum Abfeuern von Palliserkanonen. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 7. Schießversuche gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in Italien. — *Morskoi sbornik.* Nr. 7. Die weittragenden Geschütze. — *Vierteljahrsberichte über die gesammten Wissenschaften und Künste.* Nr. II/3. Die Schiffsartillerie und ihre Entwicklung. — *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 35. Die Unglücksfälle bei Verwendung von Sprengstoffen und deren Ursachen. — *De Zee.* Nr. 1. Über Panzerung. Nr. 4. Schiffsmitrailleusen.

Astronomie und Nautik. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. VI. Bericht über eine neue Schrift von Sir G. B. Airy, die Berechnung der Monddistanzen betreffend. Nr. 7. Über eine strenge Methode der Berechnung der Polhöhe aus zwei gemessenen Sonnenhöhen. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 26 und Bd. XCV Nr. 1. Über den zweiten Kometen des Jahres 1784. Nr. 3. Astronomische Beobachtungen ohne Winkelmessung. Nr. 6. Beobachtungen von Protuberanzen, Fackeln und Flecken der Sonne während des ersten Semesters 1882. Nr. 7. Experimentelle Studien über die Art der Bildung von Mondkratern. — *Kosmos.* Nr. 5. Neue Aufschlüsse über die Natur der Kometen. — *Nautical Magazine.* Nr. 9. Neue Methode der Ortsbestimmung. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 7. Notiz über die Rectificierung des beobachteten Punktes. — *Sirius.* Nr. 7. Der Planet Venus im Frühling 1881. Der Clark'sche Riesenrefractor. Zur Aufstellung der Kometensucher. Nr. 8. Der Komet Wells. Die totale Sonnenfinsternis vom 17. Mai 1882. — *Vierteljahrsschrift der astronomischen Gesellschaft* Nr. 1. Ephemeriden der veränderlichen Sterne. Nr. 3. Planetenentdeckungen 1880 und 1881. Kometenerscheinungen 1880 und 1881.

Elektricität, elektrisches Licht. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 3. Über Blitzableiter. Nr. 7. Über eine neue Methode der Isolierung von elektrischen Leitungen. — *Engineer.* Nr. 1386. Verhütung von Feuersgefahr durch elektrische Beleuchtung. Die Kosten der elektrischen Beleuchtung. — *Engineering.* Nr. 862. Feuersgefahr durch elektrische Beleuchtung. Nr. 865. Der Volta'sche Bogen.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. V u. VII. Aus den Reiseberichten S. M. S. Hertha. Nr. VI. Aus den Reiseberichten S. M. S. Elisabeth. Nr. VII Aus den Reiseberichten S. M. S. Carola. — *Hansa* Nr. 14. Das Schicksal der Jeannette. — *Mittheilungen der internationalen Polarcommission.* Nr. 1. Programm für die internationalen Polarexpeditionen. — *Petermanns geographische Mittheilungen.* Nr. 7. Die Polarexpedition der Jeannette unter Lieutenant De Long 1879—1882. Die internationalen Polarstationen. — *Sirius.* Nr. 8. Die deutsche Expedition zur Beobachtung des Venusdurchganges.

Handelsmarine, Handels- und Verkehrswesen. *Austria.* Nr. 29 und 30. Schiffahrtsconvention vom 22. Februar 1882 zwischen Österreich-Ungarn und Serbien. — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 27. Prüfungen der Capitäne der Handelsmarine.

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. VI Über einige Ergebnisse der neueren Tiefseeforschungen. (Forts.). Nr. V. Die Wind- und Strömungsverhältnisse an der Küste von Guinea. Die physikalischen Verhältnisse des atlantischen Oceans. — *Nautical Magazine.* Nr. 9. Die Saya de Malha - Bank im südindischen Ocean. — *Morskoi sbornik.* Nr. 7. Der Einfluss der Ebbe und Flut auf die Geschwindigkeit der Flüsse. Hydrographische Wahrnehmungen über die Korallenriffe im Stillen Ocean. — *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 29. Die Höhenlage der Meere.

Jachtwesen. *Le Yacht.* Nr. 228. Französisches Jachtwesen. Nr. 231. Italienisches Jachtsegeln. Nr. 232. Die Bemannung der Jachten.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Broad Arrow.* Nr. 733. Seicht gehende Panzerschiffe. — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 20. Einführung von weißen Mützen und Helmen als Sommerkopfbedeckung für die Officiere

der Kriegsmarine. Condemnierung des Panzerschiffes MAGNANIME. — *Engineering.* Nr. 867. Das Marinebudget. — *Journal de la Flotte.* Nr. 29. Die Hilfsbranchen der Kriegsmarine. — *Morskoi sbornik.* Nr. 7. Eine Übersicht der Erziehungs- und Unterrichtssysteme in den fremden Marinen. — Nr. 8. Verzeichnis der schwedischen und norwegischen Kriegsflotte. — *Nautical Magazine,* Nr. 9. Verwendung von Handelsschiffen in Kriegszeit. — *Rivista marittima.* Nr. 7 und 8. Betrachtungen über die großen italienischen Schlachtschiffe. Das italienische Marinebudget. — *Scientific American.* Nr. 6. Vergleich zwischen französischen und englischen Panzerschiffen. — *Le Yacht.* Nr. 228. Die neuen französischen Panzerschiffe.

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 65—70. Die Ostseeherrschaft. — *Allgemeine illustrierte Militärzeitung.* Nr. 15. Die königlich preußische Marine. — *Morskoi sbornik.* Nr. 8. Skizzen aus der Geschichte der russischen Flotte. Die russische Flotte und deren Leitung zur Zeit der Herrschaft der Kaiserin Anna Iwanowna. — *Streffleurs österreichische militärische Zeitschrift.* Nr. 8. Die Ereignisse zur See während der Revolutionskämpfe des Jahres 1848 in Italien.

Maschinenwesen. *Dingler's polytechnisches Journal.* Nr. 24/1. Speisung der Schiffsdampfkessel mittels Syphon. Nr. 245/2. Abdichtung von Rauchröhren unter Dampfdruck. Vorrichtungen zur Rauchverbrennung. Nr. 245/3. Sicherheitsdichtungsring für Dampf- und Heißluftröhren. Nr. 245/6. Neuerungen an Regulatoren für Schiffsmaschinen. Über Neuerungen an Schiffsschrauben. Künstlicher Luftwechsel bei Condensationsmaschinen. Nr. 245/7. Über Salzablagerungen in Cylindern von Schiffsmaschinen. Untersuchungen eines Absatzes aus dem Condensator des Schiffes SPARTAN und J. Farquharsons Prüfung der Einwirkung von Salzwasser auf Eisen und Stahl. — *Engineer.* Nr. 1387. Die Maschine des Dampfers PILGRIM. Nr. 1388. Die Dreicylindermaschinen des Dampfers CLAREMONT. — *Engineering.* Nr. 862. Kesseluntersuchung und Versicherung. Die Corrosion von Dampfkesseln. Nr. 864. Behandlung von Dampfkesseln. Compound-Ventilationsmaschinen. Nr. 862, 864, 865. Über Torpedobootskessel. Nr. 865. Dampfbarkasse mit Compoundmaschine. Corrosion der Dampfkessel. Nr. 867. Ein neuer Propeller. Nr. 869. Kunstädters Patentschraubensteuerapparat. — *Iron.* Nr. 496. Über die Maschinen mit dreifacher Expansion des Dampfers ABERDEEN. Nr. 498. Lloydregeln bezüglich der Kesselconstruction. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 21. Über Kaltdampfmaschinen. Berechnung der Diagramme von Compoundmaschinen mit Receiver. Nr. 22. Brossards rotierende Schiffsmaschine. Über die Nutzlosigkeit der Condensation. Nr. 23. Schiffsmaschinenregulator. Schwartzkopffs Sicherheitsapparat für Kessel. Nr. 211. Versuche über die Dampfverluste in den Dampfmaschinen. — *Scientific American.* Nr. 2. Automatischer Kesselspeiseapparat.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. V. Die monatlichen Barometerschwankungen, deren geographische Verbreitung. Veränderlichkeit und Beziehungen zu anderen Phänomen. — *Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences.* Nr. 7. Über die Theorie der Cyklonen. — *Scientific American.* Nr. 2. Der Tornado vom 17. Juni 1882.

Notizen, maritime und technische. *Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences.* Nr. 1. Bd. XCV. Der unterseeische Tunnel von Dover nach Calais. Nr. 26. Bd. XCIV. Über die Bohrmaschine des Oberst Beaumont, welche dortselbst in Betrieb steht. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 22. Eads Schiffseisenbahn. — *Nautical Magazine.* Nr. 9. Der Panamacanal.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 245/4. Gelenkruder für Schiffe. — *Engineer.* Nr. 1388. Torpedoboot für die brasilianische Regierung. — *Engineering.* Nr. 865. Geschwindigkeiten bei Stapelläufen. Nr. 866. Torpedobootskrahne. Nr. 869. Das Dampfschiff HO-NAM. — *Hansa.* Nr. 15. Die Fortschritte im Bau und der Ausrüstung der Handelsdampfer (Schluss). — *Iron.* Nr. 495. Boyles Ventilationssystem für Schiffe. Nr. 497. Über moderne Handelsdampfer. Über Drahttaue. Nr. 501. Bullivants Treibanker. Der Rettie Klappstuhl. — *Journal de la Flotte.* Nr. 31. Schlipphaken für Boote. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. 116. Über die Manövrierfähigkeit von Schiffen.

Schiffshygiene und Einschlägiges. *Archives de médecine navale.* Nr. 8. Medicinische Topographie von Nossi-bé. Malariafieber und Harnfluss. Die Schule für Schiffshygiene zu Brest.

Seemanöver und Signalwesen. *Hansa.* Nr. 16 u. 17. v. Littrows Vorschläge zur Beleuchtung der Schiffe, um Zusammenstöße zu vermeiden. — *Nautical*

Magazine. Nr. 9. Regeln zur Verhütung von Zusammenstößen. — *Le Yacht.* Nr. 227. Entwurf eines Gesetzes zur Vermeidung des Zusammenstoßens von Schiffen auf See. — *De Zee.* Nr. 2. Einiges über Nebel und Nebelsignale.

Seetaktik und Strategie. Seekrieg. *Broad Arrow.* Nr. 736. Das Bombardement von Alexandrien. — *Engineer.* Nr. 1385. Die Beschießung der Forts von Alexandrien durch die englische Flotte. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 62 und 63. Betrachtungen über Panzerfahrzeuge und das heutige Seegefecht. — *Morskoi sbornik.* Nr. 8. Die neueste Unterrichtsmethode für Seetaktik. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 7. Schluss der Studie über die combinierten Operationen der Land- und Seemacht. — *Rivista marittima.* Nr. 7 und 8. Betrachtungen zur Seetaktik. (Forts.). Maris imperium obtinendum.

Torpedo- und Seeminenwesen. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 245/1. Beiträge zur Spreng- und Minentheorie. — *Engineer.* Nr. 1388. Torpedoboot für die brasilianische Regierung. — *Engineering.* Nr. 862, 864 und 865. Über Torpedobootskessel, Nr. 866. Torpedobootskrahne.

Bibliographie.

England.

Mai bis einschließlich August 1882.

Hunt's Universal Yacht List for 1882. With coloured racing flag. Hunt. Square. 16°. 6 s.

M'Culloch J. R. The dictionary, practical, theoretical, and historical, of commerce and commercial navigation. Latest edit. 1882, containing the most recent statistical information, by A. J. Wilson. With 11 maps and 30 charts and plans. Longmans. 8°. 63 s.

Macrow, C. The naval architect's and ship builder's pocket book of formulae, rules, and tables. Lockwood. 2nd edit. 12°. 12 s. 6 d.

Rankine, W. J. M. A manual of the steam engine and other prime movers. 10th. edit. revised by W. J. Millar. Griffin. Post 8°. pp. 626. 12 s. 6 d.

Rowan, T., Coal, spontaneous combustion, and explosions occurring in coal cargoes: their treatment and prevention. Also the prevention of fire or explosions in ships from cargoes or stores containing substances of a volatile and inflammable nature. Spons. 8°. pp. 110. 5 s.

Rowing, canoeing, and sculling; sailing and yachting. Ward & L. 18°. pp. 95. 6 d.

Seaman's Almanac and general tide tables for 1883, Roberts & L. 12°. sewed, 6 d.

White, W. A., A manual of naval architecture. 2. edit. revised and enlarged. Murray. 8°. pp. 670. 24 s.

Italien.

Mai bis einschließlich August 1882.

Album delle navi da guerra estere. Vol. I°: Inghilterra, Francia, Germania, Austria (navi corazzate). Roma, litogr. *della Rivista marittima* (tip. Forzani e C.) in 8°. pag. n. n. (Publicazione riservata del Ministero della marina.)

Corazzini, Francesco. Storia della marina militare italiana antica. Livorno, Raff. Giusti. in-16°. pag. XII-435. L. 4.

Franceschi, Giuseppe. Dei cicloni dell' Atlantico e delle Antille, e dei razzi del mare. Ancona, tip. del Commercio. in-8°. pag. 20 et una tav.

Gavazzo, cav. Antonio. Delle galeazze venete e del riordinamento della marine di guerra genovese nel secolo XVII. Genova, tip. Pietro Pellas. in-8°. pag. 13.

Giribaldi, Edoardo, capitano di fregata. Viaggi e scoperte polari, dalla loro origine ai giorni nostri. Torino, tip. Candeletti, in-8°. pag. 220. L. 3.

Inchiesta parlamentare sulla marina mercantile (1881—1882). Vol II: Riassunti dell' inchiesta orale e scritta. Roma, tip. Eredi Botta, in-4°: p. 756.

Lista delle navi italiane da guerra e mercantili con i segnali distintivi loro assegnati, per l' uso del codice internazionale dei segnali; pubblicata dal ministero della marina (anno 1882). Roma. tip. Bencini. in-8°. pag. 91. L. 1.

Morrone, Mauro. Il diritto marittimo del regno d'Italia, vol. I: Introduzione generale al diritto marittimo. Napoli, F. Furchheim. in-8°. pag. XXI-294. L. 5.

Petrosemolo, prof. G. Dimostrazione del metodo di Lyon per la riduzione delle distanze lunari, e formole per calcolare la tovola occorente. Livorno, tip. Meucci. 1881. pag. 38.

Pinolli, prof. Giuseppe. Corso elementare di astronomia nautica. Chiavari, Borzone. L. 15.

Relazione sul andamento dei servizi marittimi nell' anno 1881; allegato al disegno di legge del bilancio definitivo del Ministero della marina. Roma, tip. Botta, in-4°. pag. 111.

Salvati, Ferdinando. Lezioni elementari di nautica astronomica, disp. I. Livorno, tip. Gius. Meucci. in-4°. p. 32.

Tomaso di Savoia. Viaggio della r. corvetta VETTOR PISANI (1879 — 1881). Roma, tip. Barbèra. 1881. in-8°. pag. 233. con carte.

Yriarte, Carlo. Le rive dell' Adriatico: edizione di gran lusso, con 257 incisioni, disp. 1. Milano, frat. Treves. in-fol. L'opera completa. L. 40; alla disp. L. 1.

Amerika.

Mai, Juni, Juli 1882.

Roosevelt, Theodore. The naval war of 1812; or, the history of the United States Navy during the last war with Great Britain. N. Y. G.: P. Putnam's Sons, 1882. 498 p. 8°. cl. $ 2·50.

Fox, Cap. G. V. An attempt to solve the problem of the first landing place of Columbus in the new world. (United States Coast and Geodetic Survey, Appendix Nr. 18 — Report for 1880.) Washington, Government printing office, 1882, 4⁰. 68 p. 1 map.

Edwards, Emory S. The practical steam engineer's guide in the design, construction and management of American stationary, portable and steam fire-engines, steam pumps, boilers, injectors, governors, indicators, pistons and rings, safety valves and steam gauges; for the use of engineer's, firemen and steam users. Phil. H.: Carey Baird & Co. 1882. 420 p. il. 12⁰. cl. $ 2·50.

History of the adventurous voyage and terrible shipwreck of th U. S. steamer JEANETTE in the Polar Seas; together with a full and particular account of the death of Lieut. De Long and his brave shipmates in the Siberian deserts; and the rescue of Danenhower, Melville and their heroic companions; comp. from authentic sources. N. Y., A. T. B. De Witt, 1882. 96 p. il. O. pap., 25 c.

Olsen, Neils, comp. The American Yacht-list for 1882, N. Y. Henry Bessey, printer (Neils Olsen, Steward N. Y. Yacht-Club), 1882. 6 + 124 p. cl., $ 2·50.

Schott, Charles A., Assistant. An inquiry into the variation of the compass off the Bahama Islands, at the time of the landfall of Columbus in 1492. (United States Coast and Geodetic Survey, Appendix Nr. 19 — Report for 1880.) Washington, Government printing office, 1882. 4⁰. 8 p. 1 chart.

Wells, D. A. Our merchant marine: how it rose, increased, became great, declined and decayed; with an inquiry into the conditions essential to its resuscitation and future prosperity. N. Y., G. P. Putnam's Sons, 1882. 6 + 219 p. D. (Questions of the day, no. 3.) cl. $ 1.

Beilagen. Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten, Heft VI, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, August 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 21—25. 1882.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. XI.

Über den Typ der modernen Schiffsmaschinen.

(Die Figuren hiezu siehe Tafel XVIII.)

Die Verwendung der Dampfmaschine zur Fortbewegung von Seeschiffen bezeichnet zweifelsohne einen der bedeutendsten Culturfortschritte, und hat gleichzeitig die größte Umwälzung in allen mit dem maritimen Verkehre in Verbindung stehenden Zweigen menschlicher Thätigkeit zur Folge gehabt. Bei der Construction eines Segelschiffes vergangener Zeiten erforderte eigentlich nur dessen Form eine besondere Erwägung, denn diese bestimmte Stabilität, See-Eigenschaften und Manövrierfähigkeit; das Deplacement war nothgedrungen immer groß genug, um bei der Herstellung des Verbandes mit dem Gewichte nicht sparen zu müssen, und bei den meisten Schiffen war sogar eine große Ballastmenge nothwendig, um auf die entsprechende Tauchung zu kommen. Die Schiffsmaschine änderte diese Verhältnisse vollkommen; sie selbst repräsentiert mit ihren Nebentheilen nicht bloß ein bedeutendes Gewicht, sondern verlangt auch den schönsten und oft größten Theil des Schiffsraumes für ihre Installierung. Es ist klar, dass jede Tonne Gewicht und jedes Cubikmeter Raum, welche unter gleicher Leistung bei dem Maschinencomplex eines Schiffes erspart werden können, der Ausrüstung und Ladung zugute kommen müssen, und das Streben nach diesen Ersparnissen liegt allen den unzähligen Erfindungen und Verbesserungen zugrunde, welche seit Einführung der Schiffsmaschine an derselben bis heute mit mehr oder weniger Erfolg gemacht wurden. Auf welchem hohen Standpunkt wir aber heute in dieser Richtung stehen, das zeigen wohl am besten die modernen Packetboote, welche die Fahrt von England nach Amerika mit einer mittleren Geschwindigkeit von 17 bis 18 Knoten zurücklegen, und jene Dampfer, welche trotz schwerer Fracht die Reisen von Europa nach Süd-Australien und China machen, ohne auf diesem langen Wege eine einzige Kohlenstation anlaufen zu müssen.

Weit mehr als bei irgend einer Maschine auf dem Lande spielt die Ökonomie mit dem Brennmateriale bei Schiffsmaschinen eine entscheidende Rolle, denn die Kohle nimmt an Bord nicht bloß viel Raum und Gewicht in Anspruch, sondern sie ist auch theuer und in entfernten Stationen nicht immer leicht und entsprechend zu erlangen. Nachdem die Erfahrung ergeben hatte, dass — zu ganz speciellen Zwecken gebaute Schiffe ausgenommen — die Schraube der vortheilhafteste Schiffsmotor ist, und dass eine verticale Installierung der Dampfcylinder über der Propellerachse mit Bezug auf Raumersparnis und Handlichkeit die günstigste Maschinendisposition ergibt, musste das Hauptaugenmerk der Maschinenconstructeure auf die Erzielung der möglichst größten Kohlenökonomie für diesen geeignetsten Schiffsmaschinentyp gerichtet sein. Der einzige und naheliegende Schritt hierzu war die Erhöhung der Kesselspannung und die hierdurch mögliche größere Ausnützung der Expansion des Dampfes.

Bekanntlich ist nach dem Mariotteschen Gesetze bei permanenten Gasen das Product aus dem Volumen in die Spannkraft eine constante Größe, d. h. das Volumen der Gase verhält sich umgekehrt wie der Druck ($V:v = p:P$). Wird ein fixes Volumen von permanentem Gas in einen mit Kolben versehenen geschlossenen Cylinder gebracht, und kann es sich darin ausdehnen, d. h. expandieren, so wird es jedoch nur dann dem Mariotteschen Gesetze folgen, wenn ihm von außen immer so viel Wärme zugeführt wird, dass der durch die Expansion entstehende Temperaturverlust des Gases ausgeglichen erscheint. Die durch die Expansion geleistete Arbeit geschieht somit auf Kosten der Wärme, und hätte man im eben erwähnten Beispiele während der Expansion keine Wärme zugeführt, hätte die Temperatur des Gases im Cylinder entsprechend der Ausdehnung fallen können, dann wäre auch der Druck stark unter jenen gesunken, welcher dem Mariotteschen Gesetze entsprechen würde.

Bei Wasserdampf wird der Gegenstand ein complicierterer, denn dieser ist kein permanentes Gas und jede Reduction seiner Temperatur unter jene, welche dem Drucke entspricht, erzeugt auch sofort eine theilweise Condensation. Lässt man ein gegebenes Volumen Dampf expandieren, so wird, selbst wenn man hierbei durch Zuführung von Wärme die Temperatur constant erhält, trotzdem Spannkraft und Dichtigkeit des Dampfes geringer werden, als es seiner Temperatur entsprechen würde. Dieses Sinken der Spannung und Dichtigkeit des Dampfes bestimmt die Grenze, bis zu welcher die Expansion in einer Maschine praktisch ausgenützt werden kann. Je höher der Admissionsdruck, um desto mehr kann die Spannung absolut sinken, und um desto weiter kann auch die Expansion getrieben werden. Eine hohe Dampfspannung hat daher einen erheblichen Einfluss auf die ökonomische Ausnützung des Brennmateriales, denn der hochgespannte Dampf lässt sich stärker expandieren und leistet damit einen größeren Theil der Arbeit ohne weitere Zuführung von Wärme. Dieser Vortheil wird noch deutlicher sichtbar, wenn man bedenkt, dass bei der Verdampfung von Wasser die größte Wärmemenge zur Änderung des Aggregatzustandes verwendet werden muss, während zur Erhöhung des einmal gebildeten Dampfes verhältnismäßig nur kleine Mengen Wärme nothwendig sind. Die diesbezüglichen Werte zeigt nachstehende Tabelle:

Spannkraft des gesättigten Dampfes in Atmosphären	Entsprechende Temperatur in C°	Wärmeeinheiten, welche zur Erzeugung von 1 *kg* gesättigten Dampfes aus 0° Wasser erforderlich
1	100	637
2	121	643
3	134	647
4	144	650
5	152	653
6	159	655
7	165	657
8	170	659
9	176	660
10	180	661

Die ersten Schiffsmaschinen arbeiteten ausschließlich mit Niederdruck und nahezu ohne jede Expansion; bei ihnen erwartete man mehr von der Leistung des durch die Condensation entstehenden Vacuums als von jener des Dampfdruckes. Die Vortheile einer höheren Spannung im Vereine mit Expansion waren zwar damals auch schon klar, allein viele anscheinend unüberwindliche Hindernisse stellten sich der Verwendung derselben entgegen. Eine hohe Dampfspannung erfordert Kessel eigener Construction, die man anfangs nicht kannte, oder denen man wenigstens nicht traute; ferner verlangt dieselbe, um ihre Vortheilhaftigkeit vollends darzulegen, eine höhere Kolbengeschwindigkeit, welche in den ersten Jahrzehnten der Dampfschiffahrt absolut nicht gewünscht und gebraucht wurde, und schließlich mussten Einrichtungen erfunden werden, um die zur ökonomischen Ausnützung des hochgespannten Dampfes nothwendige höhere Expansion auch entsprechend herstellen zu können. Mit dem Fortschritte der Technik sind diese Hindernisse nach und nach überwunden worden, der verwendete Dampfdruck stieg bei den Schiffsmaschinen immer mehr und dementsprechend erhöhten sich auch die Ersparnisse an Brennmateriale pro Pferdestärke. Vor beiläufig 30 Jahren wurde bei Schiffsmaschinen durchschnittlich eine Admissionsspannung von weniger als einer Atmosphäre benützt und hierbei bis 4 *kg* Kohle pro indicierte Pferdekraft und Stunde verbrannt; vor 20 Jahren war der übliche Druck 2—3 Atmosphären bei 2—3 *kg* Kohlenverbrauch; im Laufe des letztvergangenen Decenniums hatten die meisten Schiffsmaschinen 4—5 Atmosphären Spannung und zwischen 0·8 und 1·5 *kg* Kohlenverbrauch, während schließlich bei den neuesten Schiffsmaschinen selten weniger als sechs Atmosphären Kesselspannung in Verwendung kommen und der Brennmaterialverbrauch bis auf 0·6 *kg* pro indicierte Pferdekraft und Stunde gesunken ist.

Aus den eben angeführten nur beiläufigen Daten kann man ersehen, wie das Steigern des Dampfdruckes auch immer eine Verringerung des Kohlenconsums mit sich brachte. Man darf sich jedoch hierdurch nicht zu dem Glauben verleiten lassen, dass der Kohlenverbrauch auch in proportionaler Weise mit dem Steigen der verwendeten Kesselspannung abnimmt. Dies ge-

schieht thatsächlich nicht, sondern es lässt sich heute', wo bereits große Schiffsmaschinen mit neun Atmosphären Admissionsdruck im Dienste stehen, mit einiger Bestimmtheit sagen, dass die Zeit bald kommen muss, in welcher eine weitere Vermehrung des Druckes, selbst abgesehen von der gesteigerten Gefährlichkeit des Betriebes, nicht mehr als lohnend wird bezeichnet werden können.

Bei dem Maschinentyp mit 1·5 bis 2·5 Atmosphären Admissionsspannung, wie er vor 20 Jahren für Kriegs- und Handelsschiffe noch allgemein üblich war, und zu welchem auch der überwiegend größte Theil der Maschinen der k. k. Kriegsschiffe gehört, wird der Dampf in zwei von einander unabhängigen Cylindern zur Expansion gebracht und später in einem Condensator wieder zu Wasser verdichtet. Es sind hier also zwei ganz selbständige eincylindrige Maschinen vorhanden, welche auf ein und dieselbe Triebwelle wirken. Diese Maschinen haben in Bezug auf ökonomische Ausnützung des Brennmateriales jedoch wenig mehr geleistet als die ganz alten Niederdruckmaschinen ohne Expansion, und es musste Wunder nehmen, dass, als man später mit Beibehalt des Systemes den Dampfdruck auf 2·5 und 3 Atmosphären erhöhte, in Bezug auf die Ökonomie doch keine erwähnenswerten günstigeren Resultate erzielt werden konnten. Der Grund für diese ungünstige Erscheinung liegt in der großen Temperaturabnahme, welche der Dampf im Cylinder erleiden muss, denn er tritt z. B. mit drei Atmosphären Druck bei Beginn des Hubes ein, also mit 134° C. Temperatur, und verlässt nach erfolgter Expansion bei Beendigung des Hubes den Cylinder mit 0·2 Atmosphären Druck, also mit 60° C. Temperatur, was eine Differenz von 74° C. ergibt. Bei dem hierauf folgenden Gegenhub kühlt das mit dem Condensator in Verbindung stehende Cylinderende jedoch noch weiter ab, etwa bis zu 40°, um dann gleich wieder mit dem Volldruck von 134° Temperatur in Berührung zu treten; die Temperaturdifferenz des Metalles beträgt somit bei jedem Hube 94° C. Beim Eintritt in den Cylinder ist also die Temperatur des Dampfes eine bedeutend höhere als jene der Cylinderwandungen, und ein Theil condensiert sofort, um diese, die Wärme gut leitenden glatten Metallflächen zu erhitzen, während nach erfolgter Expansion gegen das Ende des Hubes eine erneuerte Evaporation in dem jetzt ganz niedrig gespannten und stark verwässerten Dampf eintreten wird, da die Cylinderwandung wärmer geworden ist als der Dampf selbst. Sowohl die Condensation bei Beginn des Hubes als auch die Wiederverdampfung zu Ende des Hubes sind factische Verluste an Kraft, und indirecte auch an Brennmateriale, denn die erstere verringert das vom Kessel gelieferte Dampfvolumen, während die letztere nur zur Vermehrung des Gegendruckes und Erschwerung der Condensation beiträgt. Selbstverständlich wird bei höherem Admissionsdruck und bei entsprechend weiter getriebener Expansion die Temperatur des frischen Dampfes eine größere, die oberwähnte Temperaturdifferenz im Cylinder bei jedem Hube eine bedeutendere, und daher auch der Einfluss der anfänglichen Condensation und schließlichen Wiederverdampfung ein um so schädlicherer. Während im obigen Beispiele die Temperaturdifferenz im Cylinder 94° beträgt, würde sie bei zehn Atmosphären Admissionsdruck 180—40 = 140° C. betragen. Wäre der Dampf ein permanentes Gas, so würden diese Verluste durch Condensation und Wiederverdampfung nicht existieren, der Druck während der Expansion würde nur im Verhältnisse zur geleisteten Arbeit fallen und es wäre die im Cylinder entstehende Temperaturdifferenz belanglos. Bei Wasserdampf ist dies jedoch nicht

der Fall, die Verluste müssen schon, wie oben gezeigt, bei drei Atmosphären bedeutend sein und machen bei vier Atmosphären Kesselspannung die Maschine erfahrungsgemäß zu einer als Schiffsmaschine nicht mehr ökonomisch arbeitenden.

Bevor man sich jedoch entschloss, das Maschinensystem mit den einfach expandierenden Cylindern aufzulassen, versuchte man noch der Verwässerung des Dampfes während der Expansion dadurch vorzubeugen, dass man frischen Dampf zur Erwärmung des Cylinders um den letzteren streichen ließ. Diese Dampfmäntel oder Dampfjacken haben aber — obwohl sie auch bei den modernsten Maschinen noch zuweilen vorkommen — doch keineswegs so entschiedene Vortheile, wie man zu glauben geneigt wäre, denn abgesehen davon, dass, wie die Erfahrung gezeigt hat, es im praktischen Dienste schwer wird, den Maschinenführer zu controlieren, ob er wirklich die Dampfmäntel in Thätigkeit hat (was in der Regel nicht der Fall sein soll), haben auch in neuester Zeit eingehendere Versuche den geringen Nutzen dieser Vorrichtung dargethan.

Eine andere Einrichtung zur Ermöglichung starker Expansion im Cylinder durch Vermeidung der Verwässerung des Dampfes besteht in der Überhitzung des letzteren. Das Überhitzen des gesättigten Dampfes durch erneuerte Zuführung von Wärme nach Verlassen des Kessels hätte zweifellos einen hohen ökonomischen Wert, denn stark überhitzter Dampf verhält sich selbst innerhalb weiter Expansionsgrenzen wie ein permanentes Gas; allein nicht bloß alle Packungen und Dichtungen der Maschinentheile gehen dabei rasch zugrunde, sondern auch die Schmiermittel werden zerstört und die Überhitzervorrichtung selbst wird schon nach verhältnismäßig kurzem Betrieb deterioriert. Aus diesen Ursachen vermeidet man heutzutage wo möglich überall die Anwendung stark überhitzten Dampfes.

Es musste also dahin gestrebt werden, die mehrerwähnten Temperaturdifferenzen im Cylinder auf andere Art möglichst zu verringern, und dies war nur dadurch ausführbar, dass man den Dampf in mehreren Cylindern nach einander expandierte, die Temperaturdifferenz somit theilte. So entstanden die Compoundmaschinen, die — vielleicht einen verschwindenden Bruchtheil älterer Schiffe und einige Experimente ausgenommen — heute nahezu auf allen Kriegs- und Handelsschiffen der ganzen Welt vorgefunden werden.

Das Princip, den Dampf zuerst in einem kleineren Cylinder mit Hochdruck arbeiten zu lassen, ihn dann in einem zweiten größeren Cylinder weiter zu expandieren, und ihn schließlich zu condensieren, war bereits zu Anfang dieses Jahrhunderts bekannt. Die alten Woolfschen Maschinen hatten jedoch für beide Cylinder stets nur die gleiche Kurbelstellung oder aber eine um 180° verstellte; ein todter Punkt war somit bei diesem Maschinensysteme immer vorhanden. Im Anfange der fünfziger Jahre entwickelte sich dann aus diesem Maschinensysteme der Typ der zweicylindrigen Compoundmaschine, indem man die Kurbeln unter 90° installierte, zwischen beiden Cylindern einen Raum für den aus dem Hochdruckcylinder kommenden Dampf herstellte (*Receiver*) und jedem der beiden Cylinder eine selbständige Schiebersteuerung gab. John Elder in Glasgow war der erste, der solche Schiffsmaschinen mit Oberflächencondensation und mit vier Atmosphären Dampfspannung in größerer Anzahl baute. Die Kohlenersparnis im Vergleiche zu jener bei den alten, damals üblichen Maschinen mit Einspritzcondensation und 2—3 Atmosphären Spannung war eine großartige, und erreichte unter günstigen Verhältnissen mehr als 50%. Die Versuche jedoch, welche im damaligen Übergangsstadium (namentlich auf französischen Schiffen)

mit Compoundmaschinen bei weniger als vier Atmosphären Admissionsdruck gemacht wurden, ergaben weniger befriedigende Resultate, was offenbar beweist, dass dieser Druck (vier Atmosphären) der geringste ist, welcher bei Compoundmaschinen angewendet werden soll.

In der Compoundmaschine ist die Expansion des Dampfes keine continuierliche, sondern eine etwas unterbrochene. Der Kesseldampf geht direct zum Hochdruckcylinder, und nachdem die Einströmung in letzterem durch die Steuerung abgeschnitten ist, expandiert er, bis er diesen Cylinder vollkommen ausfüllt, worauf er nach Beendigung des Hubes in den Receiver weiter expandiert, ohne Arbeit zu leisten. Letzteres und ferner der Umstand, dass der Dampf sich vom Receiver zum Niederdruckcylinder durch enge Canäle zwängen muss, sind zweifelsohne die größten Mängel, welche der Compoundmaschine eigen sind, und welche der in einem Cylinder expandierenden Maschine nicht anhaften. Trotz dieser Mängel ist das Resultat, welches die Compoundmaschine in Bezug auf Brennstoffökonomie liefert, wie erwähnt, ein bedeutend günstigeres als jenes der einfachen Maschine, und dieser so sehr zu Gunsten des ersteren Systemes sprechende Umstand kann einzig auf Rechnung der Vermeidung jener großen Temperaturdifferenz des Dampfes im Cylinder gesetzt werden. Eine einfach expandierende Schiffsmaschine von z. B. fünf Atmosphären Admissionsspannung verursacht in ihrem Cylinder bei jedem Hub eine Temperaturdifferenz von $153 - 40 = 113^0$ C., während eine gleiche Compoundmaschine die Temperatur im Hochdruckcylinder um nur $153 - 90 = 63^0$ C. und im Niederdruckcylinder um nur $90 - 40 = 50^0$ C. variieren lässt. Durch diese geringeren Temperaturänderungen in den Cylindern wird der Verlust durch Condensation bei Beginn des Hubes und jener durch Wiederverdampfung nach Beendigung des Hubes vermindert, was jene bis über 50% betragende größere Ökonomie im Brennmaterialverbrauch bei Compoundmaschinen erzeugt.

In den Jahren 1871 und 1872 wurden die Vortheile des neuen Maschinensystemes allgemeiner anerkannt und eine große Umwälzung fand dem zufolge im ganzen Schiffsmaschinenwesen statt. Nicht bloß dass sämmtliche neue Dampfer Compoundmaschinen erhielten, sondern auch fast alle älteren Schiffe wurden entweder mit neuen solchen Maschinen versehen, oder die bestehenden Maschinen wurden in Maschinen vom Compoundsystem verwandelt. Auch die im Februar 1871 in England eingesetzte Commission, die unter dem Namen „*Lord Dufferin's Committee*“ bekannt ist, hat in ihrem, 1872 dem Parlamente vorgelegten Bericht auf Grund vieler und eingehender Untersuchungen erklärt, dass sämmtliche Maschinen der Kriegsschiffe in Hinkunft mit Compoundmaschinen versehen werden sollen, und seit jener Zeit sind nicht bloß fast alle neuen Schiffe der englischen Flotte, sondern auch die Kriegsschiffe fast aller andern Nationen mit Maschinen von solchem Typ versehen worden.

Um die große Überlegenheit deutlich zu machen, welche die Compoundmaschine über die alte einfache Maschine besitzt, möge die nachstehende Zusammenstellung dienen. Dieselbe gibt Daten des Dampfers der *Peninsular and Oriental Company* DECCAN, welcher früher einfache Maschinen hatte und später Compoundmaschinen erhielt, ohne dass in der Zwischenzeit an Bord irgend eine andere nennenswerte Veränderung vorgenommen worden wäre.

Dampfer DECCAN

der *Peninsular and Oriental Company*
(englische Maße).

	mit einfachen Maschinen	mit Compound-maschine
Länge des Schiffes zwischen d. Perpendikeln	345′ 0″	345° 0″
Größte Breite	42′ 0″	42′ 0″
Raumtiefe	32′ 6″	32′ 6″
Brutto-Tonnengehalt	3128	3429
Maschinendaten.		
Die Maschinen wurden erbaut	Jänner 1869	Jänner 1875
Maschinenfabrikant	Denny Bros.	R. & W. Hawthorn
Maschinentyp	Einfach, vertical nach abwärts wirkend, Oberflächencondensation und Überhitzer	Compound vertical nach abwärts wirkend, Oberflächencondensation
Anzahl und Durchmesser der Cylinder	2 jeder 76″	1. Hochdruck zu 56″ 1. Niederdr. zu 97″
Hub der Kolben	4′	4′ 6″
Belastung der Sicherheitsventile	25 Pfd.	70 Pfd.
Durchmesser und Steigung des Propellers	18′ 10″ — 29′	18′ 10″ — 24′
Flügelareal des Propellers	124□′	100□′
Resultate der ersten Reise.		
Datum des Beginnes der Reise	29./4. — 1869	18./2. — 1875
Ende der Reise am	2./2. — 1870	3./12. — 1876
Reiseroute	Von Suez nach Bombay, Calcutta und chin. Häfen	Southampton nach Bombay und Calcutta
Durchlaufene Distanz, Seemeilen	76.658	75.406
Anzahl der Stunden unter Dampf	7868·3	7161·9
Mittlere Geschwindigkeit; Knoten pr. Stde.	9·74	10·53
Totaler Kohlenverbrauch ... Tons	15.141	11.276
Kohlenverbrauch per Tag ... "	46·2	37·7
Mittlere Tauchung des Schiffes	19′ $1\frac{3}{4}$″	20′ 9″
Dieser Tauchung entspricht Deplacement Ts.	4.444	4.946
Ausnützungscoefficient $= \frac{D^{2/3} \times V^{2 \cdot 3}}{c}$	1099·8	1729·7
Die Compoundmaschine war ökonomischer um	.	57%

Ähnliche Beispiele könnten zu hunderten beigebracht werden und zeigen deutlich, dass die großen Dampfschiffahrtsgesellschaften Recht thaten, als sie auch alle ihre älteren Schiffe so schnell als möglich mit Compoundmaschinen versehen ließen.

In der französischen Kriegsmarine begann man sehr frühzeitig mit der Einführung solcher Maschinen, denn schon die gepanzerten Zweidecker SOLFERINO und MAGENTA (1861) waren mit dreicylindrigen Compoundmaschinen, nach Zeichnung des rühmlichst bekannten Chefconstructeurs der französischen Marine, Dupuy de Lôme, ausgerüstet. Dieser dreicylindrige Typ der Compoundmaschine unterscheidet sich von dem gewöhnlichen zweicylindrigen nur dadurch, dass statt eines Niederdruckcylinders deren zwei — rechts und links vom Hochdruckcylinder — installiert sind. Der Vortheil der Dreicylinderanlage liegt hauptsächlich in der hierbei erreichbaren besseren Vertheilung aller Beanspruchungen der Maschinentheile, und außerdem in der Vermeidung allzugroßer Niederdruckcylinder, wie sie bei sehr starken Maschinen sonst angewendet werden müssten. Die dreicylindrige Compoundmaschine mit einem Hochdruck- und zwei Niederdruckcylindern findet man heute nicht bloß auf vielen Kriegsschiffen in horizontaler und verticaler Disposition, sondern auch auf einer großen Anzahl der gegenwärtig berühmtesten Packetboote in verticaler Anlage; und selbst auf Torpedobooten, wo doch die Gewichtsökonomie die erste Constructionsbedingung ist, haben sie ihres sicheren und ruhigen Ganges wegen mit Vortheil Anwendung gefunden.

Um eine der älteren einfachen Schiffsmaschinen mit zwei selbständigen, vertical über der Achse installierten Cylindern in eine Compoundmaschine umzuwandeln, benützte man in der Regel die vorhandenen beiden Cylinder für den Niederdruck und setzte über jeden derselben einen kleinen Hochdruckcylinder. Die Kolbenstangen sind dann immer je beiden übereinander stehenden Cylindern gemeinsam, und die ganze Schiffsmaschine wird eine aus zwei Woolfschen Maschinen zusammengesetzte. Es sind viele neue Maschinen ebenfalls nach diesem Tandem-Typ gebaut worden, dieselben haben aber nebst großer Höhe und geringer Stabilität auch noch den Fehler, dass ein eventuell nothwendig werdendes Öffnen des Niederdruckcylinders behufs Reparatur etc. wegen des darüber installierten Hochdruckcylinders sehr schwierig und mit Bordmitteln nahezu unausführbar ist. Aus diesem Grunde kommt der Tandem-Maschinentyp gegenwärtig immer seltener zur Anwendung.

Seit der nahezu allgemeinen Einführung der Compoundmaschinen in den Jahren 1870 bis 1872 stieg der bei Schiffsmaschinen übliche Kesseldruck successive von 4 auf 5 und 6 Atmosphären; der Kohlenverbrauch per Pferdekraft und Stunde fiel jedoch durchschnittlich nur von 1·2 auf 0·9 *kg*. Eines der besten Beispiele für die moderne Ausführung der Hoch- und Niederdruckmaschinen bietet der große Cunard-Dampfer SERVIA, welcher anfangs dieses Jahres seine regelmäßigen — und stets wenig über 7 Tage dauernden — Fahrten zwischen Liverpool und Newyork aufnahm. Die SERVIA ist ein vierdeckiges, aus Stahl gebautes und mit Wasserballastraum versehenes Schiff von 162 *m* Länge, 15·86 *m* Breite, 12·43 *m* Raumtiefe, welches bei einer Ladung von 5000 Gewichtstonnen 7·93 *m* tief taucht, und sammt seinen Maschinen bei Messrs. James & George Thompson in Glasgow 1881 erbaut wurde. Die Compoundmaschine dieses Schiffes gehört dem üblichen verticalen Typ an, und es ruhen die vorhandenen drei Cylinder einerseits auf den beiden Oberflächencondensatoren, andererseits auf starken Stahlstützen

auf. Der in der Mitte postierte Hochdruckcylinder hat 1829 *mm*, die beiden seitlich davon installierten Niederdruckcylinder jedoch je 2540 *mm* Durchmesser; der Hub aller drei Cylinder beträgt 1·98 *m*. Der Hochdruckcylinder ist mit Ventilsteuerung eingerichtet, während die beiden Niederdruckcylinder Schiebersteuerungen besitzen. Zum Betriebe dieser Maschine dienen sechs doppelte Kessel mit sechs Feuern und ein einfacher mit drei Feuern, alle von ovalem Querschnitt mit innerer Feuerung, mit zusammen 105 *qm* effectiver Rostfläche, 2700 *qm* Heizfläche und einer normalen Dampfspannung von 6 Atmosphären. Der vierflügelige Gusstahlpropeller von 38 Tonnen Gewicht hat 7·32 *m* Durchmesser und 10·83 *m* Steigung; die acht Achsenstücke haben 572 *mm* Durchmesser und zusammen 50 *m* Länge. An der gemessenen Meile erreichte diese Maschine mit 53 Umdrehungen per Minute 10.350 indicierte Pferdekraft und ertheilte dem Schiffe eine Fahrtgeschwindigkeit von 17·85 Knoten. Die mit dem normal einschiffbaren Kohlenvorrath zurücklegbare Distanz ist ungemein groß; sie beträgt bei 17 5 Knoten Schiffsgeschwindigkeit 16.400 Seemeilen, bei 14 Knoten 27.300 und bei 12 Knoten 35.700 Seemeilen. Drei mit Vollkraft gemachte Reisen der SERVIA über den Ocean ergaben einen mittleren Kohlenverbrauch von 0·77 *kg* per Pferdekraft und Stunde, und dürfte dies eines der günstigsten Resultate sein, welches bei dieser Art Maschinen und mit dieser Dampfspannung (6 Atmosphären) erreichbar ist. In Bezug auf Gewicht und Raumverbrauch der Maschine an Bord der SERVIA sei noch bemerkt, dass der Maschinenraum 12·8 *m* und der Kessel- und Kohlenraum 21·4 *m* lang ist, was somit zusammen nur 21 % der ganzen Schiffslänge ausmacht, und dass Maschine und Kessel zusammen 1800 Tonnen wiegen, also 174 *kg* per ind. Pferdekraft.

Das successive Wachsen der bei Schiffsmaschinen in Verwendung kommenden Dampfspannungen musste natürlich auch auf die Construction der Dampfkessel von Einfluss sein, und es ist vielleicht heute gerade die Schiffskesselfrage, welche am dringendsten einer richtigen Lösung harrt. Die alten einfachen Expansionsmaschinen mit 1 bis 3 Atmosphären Admissionsspannung hatten Siederohrkessel mit ebenen Wänden in der bekannten Kofferform, welche sich so vortheilhaft und raumsparend an die Schiffsform anschloss. Die Compoundmaschinen mit 4 Atmosphären Druck konnten keine solchen Kessel mehr erhalten, denn die Construction derselben für diese Dampfspannung wäre schon zu schwer und kaum ungefährlich ausgefallen. Man begann daher cylindrische Siederohrkessel mit innerer Feuerung und rückkehrender Flamme zu bauen, welcher Kesseltyp ganz befriedigende Resultate ergab und heute wohl als bei Schiffsmaschinen nahezu allgemein eingeführt bezeichnet werden kann. Die cylindrische Hülle der Kessel, als die dem inneren Dampfdruck am vortheilhaftesten widerstehende, hat bis jetzt überall dort allen Anforderungen entsprochen, wo sie nicht in unkluger Weise durch schlecht construierte Mannlöcher, Dampfdome u. s. w. geschwächt wurde; der vollkommen oder nahezu kreisrunde Kesselquerschnitt aber gestattet freilich nicht dieselbe Raumausnützung im Schiffe, wie sie bei den früheren Kofferkesseln erzielt werden konnte, doch musste man sich, um den höheren Druck beibehalten zu können, zu dieser kleinen Raumopferung entschließen. Als sich jedoch das Streben nach noch weiterer Ökonomie im Kohlenverbrauche geltend machte, und daher Maschinen mit 6 bis 8 Atmosphären Druck in Anwendung kommen sollten, fieng man an, an der anstandslosen und vortheilhaften Functionierung der cylindrischen Kessel von sehr großem Durchmesser

und mit innerer Feuerung zu zweifeln. Man suchte nach anderen Kesselsystemen für Schiffe und aus diesem Grunde ist eine große Anzahl verschiedener neuer Kesselconstructionen in den letzten Jahren in Gebrauch gesetzt worden; alle jedoch anscheinend mit sehr geringem Erfolge, denn bei den allerneuesten Dampfern, welche in England gebaut wurden und bei deren Maschinen nunmehr eine Kesselspannung von 9 bis 10 Atmosphären in Anwendung kommt, findet man wieder die cylindrischen Siederohrkessel mit rückkehrender Flamme; die einzigen bedeutenderen Verbesserungen an denselben sind die aus gewelltem Blech hergestellten, innenliegenden, cylindrischen Feuerbüchsen, und die Anwendung von Stahlblech für die Kesselwandungen.

Unter die zur Erzeugung von hochgespanntem Dampf für Schiffsmaschinen vorgeschlagenen und auch versuchsweise in Betrieb gebrachten Kesselsysteme gehört vor allem jenes der Locomotivkessel. Dieser Kesseltyp hat anscheinend sehr große Vortheile für die Verwendung an Bord, denn er ist im Gewichte leichter, als der gewöhnliche cylindrische Kessel und erzeugt bei verhältnismäßig geringer Größe rasch und viel Dampf. Obwohl aber die Locomotivkessel am Lande seit so vielen Jahren bekannt sind und ihrem Dienste vollkommen entsprechen, so ist es bisher doch niemals gelungen, einen solchen Kessel an Bord in befriedigender Weise zu gebrauchen. Die Kesselinspection des British-Lloyd, jenes großen Schiffs-Classificationsinstitutes, welches in ihren Registern über drei Millionen Tonnen Dampfschiffe gebucht hat, hat Locomotivkessel zu wiederholten malen auf Handelsdampfern zugelassen, allein in jedem Falle wurden sie von den Schiffsbesitzern schon nach den ersten Reisen als vollkommen unbrauchbar wieder entfernt. An Bord des britischen Torpedorammschiffes POLYPHEMUS, welches auch mit Locomotivkesseln ausgerüstet ist, war bisher (siehe unsere „*Mittheilungen*“, Heft X, 1882) ebenfalls keine Möglichkeit vorhanden, einen anstandslosen Betrieb zu erzielen, und es soll sogar beschlossen worden sein, die Kessel dieses Schiffes zu condemnieren und durch gewöhnliche cylindrische zu ersetzen. Der Hauptübelstand bei den Locomotivkesseln an Bord besteht in dem immer wieder eintretenden Lecken der Rohrplatten, was schon bei Anwendung von natürlichem Zug keine ökonomische Ausnützung gestattet, bei forciertem Zug aber in der Regel solche Dimensionen annimmt, dass zeitweilige Betriebsstockungen unvermeidlich werden. Weitere Fehler dieser Kessel sind das rapide und gefahrdrohende Steigen der Dampfspannung bei abgestellter Maschine und das zuweilen vorkommende starke Überkochen derselben. Die Gründe, welche für alle diese ungünstigen Erscheinungen von verschiedenen Seiten angegeben werden, sind bisher keineswegs klar und überzeugend, sondern widersprechen sich vielfach. So z. B. wird im obcitierten Artikel unseres Octoberheftes nach „*Engineering*“ die bei den Schiffslocomotivkesseln vorhandene niedrigere Feuerbüchse als ein Grund für das Lecken der Siederohre angeführt, während Mr. Milton vom British-Lloyd in einem von der „*Institution of Naval Architects*“ (1882) gehaltenen Vortrag behauptet, dass gerade die zu tiefe Lage des Rostes die Ursache der Undichtigkeit sei. Das Lecken der Kessel bedingt indirect nicht bloß einen Verlust an Brennstoff, sondern ist speciell beim Locomotivkessel bedenklich, da dieser Kesselwasserverlust durch Seewasser ersetzt werden muss und die innere Reinigung solcher Kessel von den unvermeidlich entstehenden Ansätzen anerkanntermaßen weit schwieriger wird, als bei den sonst üblichen Schiffskesseln. Um der Speisung, respective

Nachspeisung durch Seewasser ganz auszuweichen, sind in letzterer Zeit — wie einigen Lesern bekannt sein dürfte — Oberflächencondensations-Maschinen an Bord einiger Schiffe montiert worden, welche Locomotivkessel besitzen, und für die das erforderliche Speisewasser auf künstlichem Wege durch Destillation nacherzeugt wird. Natürlich verliert durch eine solche Aneinandergliederung von Apparaten der Betrieb die für den maritimen Dienst so sehr erforderliche Einfachheit und Handlichkeit, und überdies wird die Gewichtsersparnis, welche der Kesseltyp mit sich bringt, durch Herstellung von Destillierkesseln, Destillatoren, Circulationspumpen, Filtern und Wasserreservoirs wieder stark reduciert. Doch ist es auch bei diesen Maschinen trotz der großen Destillatoren, und ganz abgesehen vom Kohlenverbrauch, nicht gelungen, einen ganz ungehinderten Betrieb auf die Dauer herzustellen. Jedenfalls ist es somit heute nach so vielen missglückten Versuchen evident, dass der Locomotivkessel — Torpedoboote und ähnliche Specialitäten ausgenommen — kein praktischer Schiffskessel ist.

Außer den Locomotivkesseln sind es verschiedene Arten von Wasserrohrkesseln, welche für die Erzeugung hochgespannten Dampfes an Bord von Schiffen versucht wurden. Von diesen Kesseln, bei welchen, im Gegensatze zu den gewöhnlichen Siederohrkesseln, die Feuergase um die mit Wasser gefüllten Rohre streichen, sind die bekanntesten jene von Field, jene nach Messrs. Rowan and Hortons Patent und die Belleville-Kessel. Die Field-schen Kessel sind nur auf kleineren Fahrzeugen, und da mit Erfolg angewendet worden. Die Kessel nach Messrs. Rowan and Hortons Patent haben einige Anwendung auch auf größeren Schiffen gefunden, sind aber bald als nicht geeignet in Vergessenheit gerathen. Der bei J. Elder in Glasgow 1874 erbaute Dampfer PROPONTIS, dessen Maschine von A. C. Kirk für 10 Atm. Admissionsspannung construiert war, hatte Kessel nach Messrs. Rowan and Hortons Patent, letztere mussten jedoch schon 1876 wieder ausgehoben werden, worauf cylindrische Kessel für 6 Atm. Spannung eingesetzt wurden, mit denen das Schiff heute noch im Dienst stehen dürfte. Die Belleville-Kessel schließlich haben als stationäre Hochdruckkessel einen sehr guten Ruf (dieselben wurden in den „*Mittheilungen*“ Jahrg. 1880, S. 635 u. ff. beschrieben) und sollen auf französischen Schiffen thatsächlich zur Befriedigung in Betrieb stehen; eine ausgedehntere Verbreitung zu maritimen Zwecken scheinen sie jedoch auch nicht erlangt zu haben, obwohl sie bereits seit beiläufig 15 Jahren, wenn auch nicht immer in ihrer gegenwärtigen verbesserten Form, bekannt sind.

Die besseren Systeme der Wasserrohrkessel haben zweifelsohne manche sehr bemerkenswerte Vorzüge aufzuweisen, so die äußerst rasche Dampferzeugung und die Möglichkeit, gefahrlos sehr hohen Dampfdruck bei verhältnismäßig geringem Kesselgewicht zu halten; allein sie können nur dort mit Vortheil verwendet werden, wo ganz reines Süßwasser für die Speisung zur Verfügung steht. Jeder Kesselsteinansatz ist schwer aus den engen Rohren zu entfernen und verursacht bald eine Verhinderung der Wassercirculation im Kessel, während auch der sich zwischen den Rohren bildende Ansatz von Asche und Russ nicht leicht wegzuschaffen ist. So bilden die von Außen und Innen verlegten Rohre nach kurzem Betriebe schon eine die Wärme schlecht leitende Schichte, welche den Nutzeffect des Kessels stark vermindert.

Nach dem gegenwärtigen Stande der Kesselfrage erscheinen somit die bereits jetzt am meisten in Gebrauch stehenden cylindrischen Kessel mit innerer Feuerung und rückkehrender Flamme noch immer als die besten.

Sowie bei den einfachen Expansionsmaschinen die Erhöhung der Dampfspannung von 2 auf 3 und 4 Atm. keine bedeutenden Vortheile bot, so haben auch die gewöhnlichen Compoundmaschinen keine bemerkenswert größere Ökonomie im Brennmaterialverbrauch zu erzeugen vermocht, als man den Druck von 6 auf 7 und mehr Atm. erhöhte. Als Ursache hiefür musste angenommen werden, dass die Compoundmaschine diesem hohen Drucke gegenüber dieselben Mängel habe, welche bereits bei den einfachen Expansionsmaschinen für mittlere Spannungen angeführt wurden, nämlich die zu großen Temperaturabnahmen in jedem Cylinder. Bei 9 Atm. z. B. hätte eine einfache Expansionsmaschine in ihrem Cylinder bei jedem Hube eine Temperaturdifferenz von $176-40=136^{\circ}$ C. zu erleiden; bei einer in zwei Cylindern expandierenden Compoundmaschine wird im Hochdruckcylinder $176-116=60^{\circ}$ und im Niederdruckcylinder $116-40=76^{\circ}$ Temperaturabnahme entstehen; bei einer Maschine aber, bei welcher zwischen Hoch- und Niederdruckcylinder noch ein dritter Cylinder eingeschaltet ist, also die Expansion des Dampfes stufenweise in drei Cylindern geschieht, wird die Temperaturdifferenz nur $176-135=41^{\circ}$ C. im Hochdruckcylinder, $135-90=45^{\circ}$ C. im Mitteldruckcylinder und $90-40=50^{\circ}$ im Niederdruckcylinder betragen.

Diese in drei Cylindern expandierenden Maschinen bilden den modernsten Typ der Schiffsmaschinen; ihrer Construction liegt dieselbe Tendenz zugrunde, wie jener der in zwei Cylindern expandierenden Compoundmaschine, nämlich die Theilung des durch die Expansion entstehenden Wärmeverlustes in mehrere Cylinder, und hierdurch Verringerung der in jedem Cylinder bei Beginn des Hubes entstehenden theilweisen Condensation und bei Beendigung des Hubes hervorgebrachten Wiederverdampfung. Bei diesen neuesten Maschinen, welche eigentlich mit Recht „compoundierte Compoundmaschinen“ genannt werden könnten, und von denen erst wenige im Dienste stehen, aber gegenwärtig schon sehr viele im Bau begriffen sind, war es möglich, den Kohlenverbrauch bis auf 0·6 *kg* per indicierte Pferdekraft und Stunde herunter zu drücken. Die erste solche Maschine hatte der oberwähnte Dampfer PROPONTIS (1874) und nach diesem wurde der Typ nur bei einigen kleineren Fahrzeugen verwendet, bis endlich im laufenden Jahre, namentlich nach den gelungenen Proben des Dampfers ABERDEEN (Februar 1882), das System allgemein als das beste und ökonomischeste acceptiert wurde.

Der Dampfer ABERDEEN, welcher von der Firma Messrs. George Thompson & Co. für die Route nach Australien und China im Monate Januar 1881 bei Messrs. R. Napier and Sons in Glasgow in Bestellung gebracht wurde, ist ein eisernes Schiff von 106·75 *m* Länge, 13·42 *m* Breite und 10·06 *m* Raumtiefe. Die von C. A. Kirk entworfene Maschine desselben ist in der bei Handelsschiffen gewöhnlichen Art disponiert, die Cylinder langschiffs und vertical über der Propellerachse. Die vorhandenen drei Cylinder haben 1373 *mm* Hub und 762 *mm*, 1143 *mm*, 1778 *mm* Durchmesser. Der Hochdruckcylinder hat keinen Dampfmantel, wohl aber die beiden anderen Cylinder, und zwar wird der Mitteldruckcylinder mit Dampf von beiläufig 3·3 Atmosphären und der Niederdruckcylinder mit solchem von beiläufig 1 Atmosphäre Spannung umwärmt. Diese verschiedene Dampfspannung in den beiden Dampfmänteln wird dadurch hergestellt, dass der Dampfmantel des Mitteldruckcylinders aus dem Hochdruckreceiver, jener des Niederdruckcylinders aber aus dem Mitteldruckreceiver gespeist wird.

Den Dampf für die Maschine der ABERDEEN von 9 Atmosphären Spannung liefern zwei aus Stahl hergestellte doppelendige Siederohrkessel von kreisförmigem Querschnitt, jeder mit 6 innenliegenden Feuerbüchsen aus gewelltem Bleche (*Fox corrugated flues*). Die Heizfläche beträgt 710 *qm* und es ist kein Überhitzer angebracht. Das Speisewasser wird zur Conservierung der Kessel und Erhöhung der Kohlenökonomie vorgewärmt; hierzu ist ein Weir-scher Speisewasserwärmer installiert.

Zur Eruierung des Kohlenverbrauchs wurde mit der ABERDEEN eine sechsstündige Probefahrt bei 1800 indicierter Pferdekraft und mit 2000 Gewichtstonnen Ladung an Bord vorgenommen, was jenem Zustande entspricht, bei dem die Maschine für gewöhnlich arbeiten wird müssen. Die verwendete Kohle bei der Probe war Penrikyber Welshkohle, und das den Feuern zugeführte Brennmateriale wurde genauestens abgewogen; das hierbei erzielte Resultat war ein Kohlenverbrauch von 0·576 *kg* per indicierte Pferdekraft und Stunde, und zweifelsohne das günstigste, mit einer Schiffsmaschine bisher erreichte Resultat. Freilich wird im praktischen Dienste auf See dieser niedere Einheitssatz nicht immer eingehalten werden können, aber mit Rücksicht auf ähnliche Fälle kann immerhin mit Zuversicht angenommen werden, dass der Durchschnittsverbrauch der Kessel auf langer Fahrt an guter Welshkohle zwischen 0·6 und 0·7 *kg* per indicierte Pferdekraft und Stunde betragen wird.

Die hierauf zur Constatierung der Maximalleistung von Schiff und Maschine mit der ABERDEEN vorgenommene zweistündige Probefahrt ergab im Mittel 2631 indicierte Pferdekraft und 13·74 Knoten Schiffsgeschwindigkeit. Der Kohlenverbrauch bei dieser hohen Leistung der Maschine betrug 1880 *kg* per Stunde, d. i. also 0·714 *kg* per Pferdekraft und Stunde.

Schließlich sei noch bemerkt, dass bei diesen Proben eingehende Versuche mit den Dampfmänteln vorgenommen wurden, wobei es sich ergab, dass diese Vorrichtung im vorliegenden Falle gar keinen Einfluss auf den Betrieb der Maschine und die Ökonomie mit dem Brennmateriale hat, was übrigens bei einer Maschine von so vertheilter Expansion, bei welcher die in den Cylindern bei jedem Hube entstehenden Temperaturdifferenzen nur 40—50° C. betragen, auch ganz begreiflich ist.

Die Art der Maschineninstallierung am Bord der ABERDEEN ist, wie bereits erwähnt, der auf Handelsschiffen gewöhnlichen ganz ähnlich, denn jeder der drei Cylinder steht vertical über einer Kurbel. Diese Systemisierung hat hier viele Vorzüge, weil sie einen sehr ruhigen Gang der Maschine sichert, die Beanspruchung aller bewegten Maschinentheile in gleichmäßiger Weise vertheilt, hierdurch Havarien vermeidet und schließlich auch ein leichtes Öffnen und Demontieren der Cylinder gestattet. Bei sehr großen Schiffsmaschinen dieses Systemes wird man aber wohl von einer solchen Disposition abgehen müssen, da die Niederdruckcylinder zu unförmig große Durchmesser erhalten müssten. In solchen Fällen wird man wahrscheinlich gezwungen sein, zwei Niederdruckcylinder zu installieren und den Hoch- und den Mitteldruckcylinder über diese beiden zu setzen, so dass je zwei Cylinder immer eine gemeinsame Kolbenstange haben. Bei einer solchen Installierung verliert man zwar den Vortheil der leichteren Demontierung, gewinnt aber an Raum in Bezug auf Länge und hat einen ruhigen Gang, sowie eine gleichmäßige Beanspruchung der Kurbeln gesichert, vorausgesetzt natürlich, dass man die Dimensionen der einzelnen Cylinder mit Bedacht auf gleiche Kraftleistung richtig wählt. Auch horizontale Maschinen, wie sie auf den unge-

panzerten Kriegsschiffen vorkommen, werden sich in ähnlicher Weise durch Hintereinanderstellen der Cylinder nach diesem zweifach compoundierten Typ herstellen lassen, da in der Regel die nöthige Schiffsbreite hierzu vorhanden ist.

Vor beiläufig vier Jahren haben Messrs. Douglas and Grant in Kirkaldy ähnliche Compoundmaschinen mit successiver Expansion in drei Cylindern für den kleinen Dampfer ISA hergestellt. Auf diesem Schiffe ist der Hochdruckcylinder über den Mitteldruckcylinder gestellt, und haben beide dieselbe Kolbenstange, der Niederdruckcylinder aber ist seitlich vom Mitteldruckcylinder installiert und arbeitet auf einer selbständigen Kurbel. Dieses Arrangement ist zwar recht compendiös, allein es muss wegen der wahrscheinlich sehr ungleichen Kraftäußerung auf die vorhandenen beiden Kurbeln den Gang der Maschine beeinträchtigen.

Um graphisch zu zeigen, in welcher Art die Ausnützung des Dampfes in den Compoundmaschinen vor sich geht, sind in den Fig. 1 und 2 die Diagramme der Dampfer NORTHERN und ABERDEEN skizziert. In diesen Diagrammen, welche einem Vortrage Mr. W. Parkers über „Die Ökonomie der Componndmaschinen“ entnommen sind, ist auch die adiabatische Curve ersichtlich gemacht, die anzeigt, wie die Expansion des Dampfes in einer ideal vollkommenen Maschine sich gestalten würde. Durch die schraffierten Ecken, welche zwischen den Diagrammen der einzelnen Cylinder und zwischen der adiabatischen Curve entstehen, ersieht man die durch die Leitung des Dampfes von einem Cylinder zum anderen entstehenden Verluste, welche hier bereits früher als Hauptübelstand des Compoundmaschinensystemes bezeichnet wurden. Im Diagramme der NORTHERN ist diese schraffierte Ecke bedeutend größer, als beide Ecken im Diagramme der ABERDEEN zusammen; bei letzterer schließen sich die Diagramme viel näher an die adiabatische Curve an als bei ersterer, und es gestaltet sich somit dort auch die wirkliche Leistung des Dampfes vollkommener als hier. — Die schraffierte Ecke im Diagramme der NORTHERN wäre noch bedeutend größer geworden, wenn der Kesseldruck nicht 5·8 Atmosphären, sondern wie bei der ABERDEEN 9 Atmosphären betragen würde. Es ergibt sich somit, dass bei zunehmender Dampfspannung endlich eine Grenze erreicht werden musste, wo die einfache Compoundmaschine nicht mehr die ökonomische Ausnützung der höheren Expansion zulässt, ganz ebenso, wie dies bei der einfachen Expansionsmaschine der Fall ist, bei der man schon bei 3—4 Atmosphären Spannung keine weitere Kohlenersparnis aus dem höheren Drucke und der damit verbundenen stärkeren Expansion ziehen konnte. Bei der einfachen Expansionsmaschine kommen natürlich die oberwähnten, in den Skizzen Fig. 1 und 2 schraffierten Ecken nicht vor, da nur ein Indicatordiagramm vorhanden ist; allein bei diesem entfernt sich die Diagrammlinie von Anfang an continuierlich immer mehr von der adiabatischen Curve, wie dies bei jeder mit Hochdruck arbeitenden und stark expandierenden Eincylindermaschine beobachtet werden kann.

Da das Gewicht der Maschine, wie bereits eingangs erwähnt, von dem größten Einfluss auf die günstige Ausnützung des Schiffes ist, so scheint der Umstand, dass eine Compoundmaschine durchschnittlich um 5—15% schwerer ist als eine gleich starke Mitteldruckmaschine mit einfachen Cylindern und Oberflächencondensatoren, zu Ungunsten des ersteren Maschinensystemes zu sprechen. Dieses Mehrgewicht fällt jedoch in keiner Beziehung in die Wagschale, da schon bei einer verhältnismäßig kleinen, vom Schiffe zurückzulegenden Distanz

die Ersparnis an mitzuführenden Kohlen dieses Mehrgewicht compensiert. Um dies durch ein Beispiel zu beweisen, sei ein Schiff angenommen, welches mit einer Maschine von 1000 ind. Pferdekraft 10 Knoten per Stunde zurücklegt. Eine einfache Expansionsmaschine dieser Leistungsfähigkeit wird beiläufig 190 Tonnen wiegen, während eine gleich starke Compoundmaschine um 30 Tonnen schwerer sein wird, also 220 Tonnen Gewicht erfordert; erstere Maschine braucht im günstigsten Falle 1300 *kg* Kohle per Stunde, letztere aber nur 800 *kg*. Die Compoundmaschine erspart somit 500 *kg* per Stunde und wird in 60 Stunden oder nach zurückgelegten 600 Seemeilen bereits ihr Mehrgewicht von 30 Tonnen hereingebracht haben. Ein Kohlenvorrath für 600 Seemeilen ist aber selbst für ein gewöhnliches Seeschiff von 1000 ind. Pferdekraft nur der 3. bis 10. Theil jener Distanz, welche es — ob Kriegsschiff oder Handelsschiff — zurücklegen können muss, um überhaupt von praktischem Werte zu sein. Hieraus folgt, dass die Verwendung der Compoundmaschine das Gesammtdeplacement des Schiffes thatsächlich nicht um die erwähnten 30 Tonnen erhöht, sondern dass diese Maschine der einfachen Expansionsmaschine gegenüber sogar eine Deplacementersparnis, resp. eine Erhöhung der Ladefähigkeit, um 60 bis 270 Tonnen verursacht, da an Bord um 90 bis 300 Tonnen Kohle weniger nothwendig sind, um Distanzen von 1800 bis 6000 Seemeilen zurücklegen zu können. Dieser Gewinn an Ladefähigkeit des Schiffes wird, wie ja auch obiges Beispiel zeigt, selbstverständlich um so größer sein, je größer die zurücklegbare Distanz wird.

Dass übrigens Compoundmaschinen durch Verwendung von vorzüglichen Constructionsmaterialien und durch vorzügliche Ausführung sich auch an Gewicht sehr leicht herstellen lassen, das beweisen wohl am besten die Torpedoboote, welche bisher durchwegs mit Compoundmaschinen ausgerüstet wurden. Ein weiteres Beispiel sehr leichter Ausführung von Compoundmaschinen bietet auch das englische Casemattschiff NELSON (siehe unseren Artikel „NELSON und TEGETTHOFF“, Seite 480 l. J.). NELSON hat zwei Schrauben, daher auch zwei Maschinen, die selbstverständlich mehr Gewicht erfordern als eine Maschine von gleichem Typ für eine Schraube, und doch wiegt die NELSON-Maschine nur 155 *kg* per ind. Pferdekraft, während bei der einfachen zweicylindrigen Expansionsmaschine des Einschraubenschiffes TEGETTHOFF dieses Einheitsgewicht 174 *kg* beträgt. Die beiden Compoundmaschinen des NELSON zusammen sind somit um 11 % per Pferdekraft leichter als die einfache Expansionsmaschine des TEGETTHOFF.

Obwohl man heute in den weitesten Kreisen durch praktische Erfahrungen und theoretische Erwägungen dazu gekommen ist, das System der Compoundmaschinen als das für maritime Dienste ökonomischeste zu acceptieren und weiter auszubilden, gibt es doch noch einige hervorragende Constructeure, welche das Beibehalten der Expansion im einzelnen Cylinder auch bei erhöhter Dampfspannung als vortheilhafter betrachten. Schon im Jahre 1872 hatte die Allan-Linie auf ihrem Dampfer CIRCASSIAN eine Maschine von beiläufig 2500 ind. Pferdekraft mit 5 Atm. Dampfspannung installiert, wobei die Expansion gleich wie bei den älteren Schiffsmaschinen in einfachen, von einander unabhängigen Cylindern stattfand; die Resultate, welche diese Maschine bei einigen Fahrten über den atlatischen Ocean ergab, waren jedoch sehr enttäuschend, die Stöße, welche bei jedem Beginne des Hubes entstanden, und welche eine gefährliche Vibration des ganzen Maschinencomplexes und selbst der Schiffsconstruction verursachten, gestatteten es nie

mit Vollkraft zu fahren, und außerdem fand man, dass der Kohlenconsum im Vergleiche zu jenem einer gleich großen Compoundmaschine ein sehr bedeutender war. Die genannte Gesellschaft sah sich schließlich veranlasst, trotz der hierdurch entstehenden großen Kosten, diese Hochdruckmaschinen zu demontieren und durch gewöhnliche Compoundmaschinen zu ersetzen.

Solche probeweise Ausführungen von einfachen, stark expandierenden Hochdruckmaschinen auf Schiffen hat es seither einige gegeben, aber alle haben nur die Richtigkeit des Principes der Compoundmaschinen bewiesen: Vertheilung der Expansion und Temperaturabnahme des Dampfes in mehreren Cylindern. Es dürfte deshalb auch zweifellos angenommen werden können, dass bei dem heutigen Stande der Maschinentechnik die weitere Entwicklung des Compoundmaschinensystems der richtigste Weg zur Vervollkommnung unserer Schiffsmaschinen ist.

Th. Albrecht,
k. k. Schiffbauingenieur.

Über den Typ des modernen Schlachtschiffes.

Von Friedrich Graf Messey-Bielle, k. k. Linienschiffsfähnrich.

Als die „*Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens*“ vor einem Jahrzehnt eine längere Abhandlung über die Schiffstypenfrage brachten, worin, bei Abwägung der Vor- und Nachtheile der verschiedenen Gattungen von Schlachtschiffen schließlich dem Batterieschiffe der Vorzug gegeben wurde, befand sich die Artillerie noch nicht in einem Stadium der Entwicklung, welches Dimensionen erwarten ließ, die das Installieren schwerer Geschütze in der Breitseite — ohne übermäßige Vergrößerung des Schiffskörpers — verbieten würden. Der stete Kampf um die Überlegenheit zwischen Panzer und Artillerie schuf endlich Platten von 60 *cm* Stärke und Geschütze von 100 Tonnen, und es war für die Schiffsconstructeure keine leichte Aufgabe, bei dieser colossalen Gewichtsvermehrung einen Schiffstyp zu ermitteln, welcher unter Einhaltung rationeller Dimensionen in offensiver und defensiver Hinsicht allen modernen Anforderungen entsprechen sollte.

Dass man bei dem Streben, dieses Ziel zu erreichen, bezüglich der Ausnützung der artilleristischen Kraft und der richtigen Vertheilung des Panzerschutzes von verschiedenen Grundprincipien ausgieng, ist durch den empirischen Weg, wie er mehr oder weniger eingeschlagen werden musste, erklärlich.

Die ausgeprägtesten Schiffstypen, zu denen man auf diese Weise gelangte, sind das Casemattschiff, das Drehthurmschiff und das Barbettethurmschiff.

Es sei gleich gesagt, dass der erstere Typ den Anforderungen der Gegenwart nicht mehr entsprechen kann. Die schon oben erwähnte Schwierigkeit, die Bestückung der modernen Schlachtschiffe, — jene schweren Geschütze, die nicht mehr mit Handkraft bedient werden können und deren jedes einzelne einen Complex von hydraulischen Apparaten und den nöthigen Schutz für diese fordert, — in der Breitseite zu installieren, ferner das ungenügende Bestreichungsvermögen, da selbst bei Bug- und Heckbatterie-Casemattschiffen vom Typ ALEXANDRA noch immer nicht das gewünschte Rundfeuer erreicht ist, sprechen gegen diese Aufstellungsart der Geschütze, wenn dieselben nicht etwa als

leichte Batterie mehreren Thurmgeschützen beigegeben sind. Es sollen daher im Nachfolgenden nur die zwei anderen Schiffsgattungen eingehend besprochen werden.

In den Flotten der verschiedenen Mächte sind von beiden Typen Repräsentanten vorhanden, welche nach allen Regeln der Schiffbaukunst und mit großen Kosten hergestellt, in ihren Einrichtungen einen Grad der Vollkommenheit besitzen, mit dem auf viele Jahre hinaus zu rechnen sein wird. Die Übelstände des einen und des anderen Systemes, welche hier hervorzuheben kommen, können daher nicht etwa als solche angesehen werden, die in späteren Jahren Hand in Hand mit den Fortschritten der Technik verschwinden werden, sondern es sind solche, welche dem Systeme in größerem oder geringerem Maße überhaupt anhaften und deshalb nur theilweise behoben werden könnten.

Fasst man die leitenden Motive ins Auge, welche zur Construction von Drehthurm und Barbettethurm Anlass gaben, so kann man kurz sagen, dass dem ersteren die Idee der Defensive, dem letzteren jene der Offensive zugrunde liegt. Auf der einen Seite wird erhöhter Schutz für Geschütze und Mannschaft gesucht, auf der andern Seite auf diesen Schutz verzichtet, um desto schlagfertiger im Angriffe sein zu können.

Es ist ein Grundsatz, der wohl kaum anzuzweifeln ist, dass Schutz überhaupt nur so weit angestrebt werden soll, als dadurch die Offensivkraft nicht in ungünstigem Maße beeinflusst wird. So sind beispielsweise dem Panzergewichte dadurch Grenzen gesetzt, dass mit der Vergrößerung der Schiffsdimensionen nicht über ein gewisses Maß hinausgegangen werden kann, ohne dass dadurch die Manövrierfähigkeit empfindlich verringert wird.

Die Offensivkraft bedarf eben des Zusammenwirkens vieler Factoren, um zum ungeschwächten Ausdruck zu gelangen. Daher erscheint es weit wichtiger, zuvor diese Factoren zu berücksichtigen und erst dann auf die Stärke und Vertheilung des Schutzes Bedacht zu nehmen. Das Schwergewicht soll stets darin erblickt werden, der Waffe den ausgiebigsten Gebrauch zu ermöglichen; erst in zweiter Linie kann die Sicherung derselben in Betracht kommen.

Die Anhänger des Drehthurmes stellen als einen Hauptvortheil den Schutz hin, welcher den Geschützen und der Bedienungsmannschaft durch die vollkommen gedeckte Position geboten wird; als weitere Vortheile werden angeführt das vollkommene Rundfeuer und die Möglichkeit einer gleichzeitigen Verwendung sämmtlicher Geschütze nach einer Bordseite. Auch der moralische Einfluss, den der allseitige Schutz auf die Mannschaft im Drehthurme ausüben soll, wird als bedeutungsvoll hervorgehoben.

Hält man sich vor Augen, dass die größte Fläche, welche ein Geschütz dem Schusse bietet, sich zu einer ganzen Schiffsseite über Wasser, z. B. bei einem Schiffe gleich dem Amiral Duperré, wie 1 zu 65—70 verhält, dass demnach die Wahrscheinlichkeit getroffen zu werden, dem Schiffe als Scheibe gegenüber nur eine geringe ist, so resultiert daraus, dass dem Vortheile, die Geschütze vor dem feindlichen Feuer zu schützen, zum Mindesten kein zu großes Opfer in anderer Richtung gebracht werden soll. Der Bedienungsmannschaft in einem Drehthurm hingegen können speciell schwere Geschosse weit gefährlicher werden, als einer ungeschützten Bemannung. Für letztere sind die Mitrailleusen die verderbenbringendste Waffe, und gegen diese schützt ein gut angebrachter Schutzschirm oder ein fliegendes Panzerdeck hinlänglich.

Die Frage, ob die Bemannung muthiger in einem abgeschlossenen Thurme oder in einem offenen mit freiem Ausblick auf den Feind kämpfen werde, ist

schwer zu beantworten; die persönlichen Eigenschaften des Einzelnen sind hier maßgebend. King führt z. B. in seinem Werke »*The war ships and navies of the world*« Folgendes an: »*The french engineers have, from the first introduction of armored ships, entertained a noted antipathy to revolving turrets. Their objections were to protecting the guns by a weight equal to that of those guns and their ammunition, to a system which prevented an enemy from being clearly seen, and to the impossibility of getting an all-round fire with two turrets on a line; while the advantages they claimed for the barbette system were that an enemy could be clearly seen, and that the freedom and morale of the gunners were better assured in a barbette than in a turret battery.*«

Endlich stehen Barbettethurmschiffe bezüglich des Rundfeuers nicht sehr hinter den Drehthurmschiffen zurück. Vergleicht man die artilleristische Leistungsfähigkeit der vollkommensten Schiffe beider Typen, des AMIRAL DUPERRÉ und des INFLEXIBLE, so ergibt sich als Hauptvortheil für den letzteren die Möglichkeit, vier schwere Geschütze mit dem größten Bestreichungsfeld gleichzeitig nach einer Seite ins Gefecht zu bringen, ein Vortheil, der einem einzelnen Feinde gegenüber gewiss von großem Werte sein wird. Hingegen sei hier auch als bekannte Thatsache erwähnt, dass die Geschütze des INFLEXIBLE noch niemals directe in der Bug- und Heckrichtung abgefeuert wurden, da man besorgt, es würden hiedurch das Oberdeck und die mit demselben in unmittelbarer Verbindung stehenden Schiffstheile empfindlich leiden. Demnach dürfen zwei schwere Geschütze nicht gleichzeitig nach vorne abgefeuert werden. AMIRAL DUPERRÉ kann allerdings nur drei schwere Geschütze nach einer Seite hin gebrauchen und diese nicht durchwegs in einer extremen Richtung nach vorne oder achter; während aber INFLEXIBLE nur zwei Gegnern auf einmal die Mündungen seiner paarweise gekuppelten Geschütze wird zeigen können, ist AMIRAL DUPERRÉ imstande, eventuell vier Gegner mit seiner schweren Artillerie zu beschäftigen, abgesehen von dem Batteriefeuer aus seinen leichteren Geschützen. Überdies besitzt AMIRAL DUPERRÉ immer zwei Geschütze für den Jagdschuss, wenn auch nur eines für den Heckschuss, indem bloß der hinterste der beiden achter gelegenen Thürme freies Schussfeld in der Kielrichtung hat, und der vordere derselben überdies wegen des gewaltigen Luftdruckes nach einem Schusse nicht viel nach achter über Deck schießen kann.

In einer Seeschlacht dürfte sich für ein Schiff vom Typ DUPERRÉ im allgemeinen mehr Gelegenheit zur Verwertung seiner Artillerie ergeben, als für einen INFLEXIBLE. Und dieser Vortheil wird mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit, bei der heutigen Kampfesweise die Situation rasch auszunützen, durch die größere Mächtigkeit einer Batterielage nicht aufgewogen.

Bis hieher wurde bloß der Versuch gemacht, die oft übertrieben dargestellten Vortheile des Drehthurmschiffes auf ihr wirkliches Maß zurückzuführen; nachfolgend seien die eigentlichen Nachtheile dieses Systemes angeführt und besprochen.

1. Infolge des großen Gewichtes, welches der Drehthurm und der die Apparate unterhalb desselben schützende Panzer repräsentiert, kann der Thurm nicht hoch über der Wasserlinie liegen (zu heftige Rollbewegungen, daher keine ruhige Plattform), weshalb der Geschützstand verhältnismäßig niedrig ausfallen muss. Da aber überdies die Minimalpforten der Drehthürme an und für sich nicht das wünschenswerte Maß an Depression zulassen, so resultiert

hieraus eine beschränkte Anwendung und ein wenig ausgiebiger Erfolg für den Stechschuss.

Die Geschützplattform des englischen Barbettethurmschiffes COLLINGWOOD ist doppelt so hoch als jene des Drehthurmschiffes INFLEXIBLE, was dem ersteren eine Überlegenheit im Depressionsschießen verleiht, die in Anbetracht des immer mehr in Gebrauch kommenden Horizontalpanzers von eminenter Wichtigkeit ist.

Der seitliche Schutz, welcher heutzutage den vitalen Schiffstheilen durch Gürtelpanzer, Korkzellen und Kohlendepôts gegeben wird, hat die Aussicht auf einen artilleristischen Erfolg nach dieser Seite stark herabgemindert. Die weitaus größere Gefahr droht den Maschinen, Kesseln und Munitionskammern von dem Schuss auf Deck, welchen Drehthurmschiffe, wie gezeigt, weit schwerer als Barbettethurmschiffe abgeben können.

2. Gedeckte Thürme erfordern ein großes Gewicht an Panzer, welches, da Deplacement und Panzergewicht bei jedem rationell gebauten Schiffe in einem bestimmten Verhältnisse stehen müssen, dem Schutze anderer Schiffstheile entzogen wird. Da jedoch an die Panzerung immer größere Anforderungen herantreten und speciell dem Deckpanzer fortwährend wachsendes Augenmerk zu schenken sein wird, so muss den Schiffsconstructeur das Bestreben leiten, möglichst viel Verticalpanzer zu ersparen, um es dem Horizontalpanzer zu gute kommen zu lassen. Nun darf aber mit Rücksicht auf die modernen Geschütze nicht an der Dicke der Gürtelpanzer gespart werden, weshalb man die gepanzerte Fläche verringern muss, wenn das gleiche Deplacement beibehalten werden soll.

Als weiterer ungünstiger Umstand ist hervorzuheben, dass der Drehthurm zu seiner Bewegung starker Dampfmaschinen und hydraulischer Vorrichtungen bedarf, und dass sich das Gesammtgewicht dieser Auxiliarmaschinen zu dem Gewichte einer Drehscheibe und ihrer Apparate wie 5 : 1 verhält, eine für das ohnedies schon bedeutende Thurmgewicht unvortheilhafte Zugabe. Bekanntlich musste die Drehung des Thurmes mit Dampf allein aufgegeben werden, weil infolge der zu großen Elasticität des Dampfes nie genau gerichtet werden konnte. Man hat demzufolge hydraulische Apparate eingeführt, welche durch Dampf betrieben werden, und gibt im allgemeinen jedem Thurme für alle Fälle einen doppelten Satz derselben.

3. Der Drehthurm hat den schweren Nachtheil, dass derselbe schon durch das bloße Eindringen eines Geschosses in die Glacisplatte verkeilt und kampfunfähig gemacht werden kann, — eine Katastrophe, welche mit einem Schlage die Offensivkraft des Schiffes empfindlich vermindert, wenn nicht ganz lahmlegt. Außerdem ist der Drehmechanismus durch die Brustwehr weit weniger geschützt, als die Geschützdrehscheibe durch den Barbettethurm, da die Brustwehr zur Erzielung des Depressionswinkels niedrig sein muss, daher gegen den Stechschuss aus höher installierten (also Barbettethurm-) Geschützen auch nicht sichern kann.

4. Obwohl dem Begriffe Minimalpforte heutzutage nur eine minimale Breite der Stückpforte entspricht, die Höhendimension jedoch möglichst groß gehalten wird, so ist nichtsdestoweniger und trotz aller hydraulischen Hebe- und Senkvorrichtungen für Geschütz und Laffete nie das nöthige Maß an Depression und Elevation erreicht worden. Einige der Nachtheile, welche dieser Übelstand im Gefolge hat, wurden schon unter Punkt 1. erwähnt. Mit der Einführung der Geschütze von 30 und 35 Kaliber Länge gestaltet sich die Sache aber

noch ungünstiger. Durch die großen Pulverladungen wird nämlich die Bahn der Geschosse eine viel rasantere und es dürfte auf Distanzen bis zu 1000 *m* für diese Geschütze stets noch Depression nothwendig sein. Der Nahkampf stößt also auf ein Hindernis, welches, etwa noch unterstützt durch ein paar Grade Krengung nach der dem Angriffe abgewendeten Seite, die Artillerie eines Drehthurmschiffes in einem Augenblicke unverwendbar machen kann, in welchem Barbetteschiffe noch die volle Ausnützung derselben gesichert haben.

Dem Nachtheil jedoch, welcher in der geringen Depressionsfähigkeit liegt, reiht sich ein weit größerer in der begrenzten Elevation an. Die ballistische Fähigkeit des Geschützes dürfte nämlich bei einem Thurmgeschütze nicht immer zur vollen Geltung kommen können. Wenn auch mit der überhaupt möglichen Elevation die größte Tragweite erreicht werden mag, so wird damit doch nur ein niederes Ziel zu treffen sein. Dass dies für die Operationen einer von der Küste einigermaßen entfernten, blokierenden oder bombardierenden Flotte gegen höher gelegene Objecte von einschneidender Bedeutung sein muss, bedarf keines Beweises.

Der Umblick von der niederen Thurmdecke aus wird endlich im Pulverdampfe einer Schlacht auch behinderter sein als von dem höher gelegenen Barbettethurm. Dieser Übelstand birgt die Gefahr in sich, dass bei raschem Feuern Masten, Takelage, Schlote und Boote, ja möglicherweise durch ein Depressionsschießen nach vorne oder achter, in der Hitze des Gefechtes die eigenen Decks getroffen werden könnten. Dass sich ein solcher Fall bei einiger Kaltblütigkeit nicht ereignen wird, ändert nichts daran, dass überhaupt die Möglichkeit hiefür besteht.

5. Um an Panzergewicht nach Thunlichkeit zu sparen, durfte man den Drehthürmen nur eine begrenzte räumliche Ausdehnung geben, in Umfang und Höhe gerade groß genug, um die anstandlose Bedienung der Geschütze zu gestatten, wobei auch noch auf die für die Mannschaft des Thurmes nöthige atmosphärische Luft gedacht werden musste. Solange die Bestückung der Drehthürme aus Vorderladern bestand, bei denen nach dem Schusse die Pulvergase großentheils außerhalb des Thurmes ausströmten, konnte sozusagen an einem bestimmten Cubikinhalt pro Mann festgehalten werden. Durch die Hinterlad-Geschütze änderte sich aber die Sachlage. Bekanntlich strömt beim Öffnen des Verschlusses nach dem Schusse eine ziemliche Menge von Pulvergasen nach rückwärts aus, für deren Entweichen bloß die Grätinge der Thurmdecke offen stünden. „*Broad Arrow*“ vom 5. Juni 1880 erwähnt in einem bemerkenswerten Artikel über Barbetteschiffe folgende Thatsache, die zu Ungunsten der Drehthürme spricht: „Vor der Explosion des Geschützes an Bord des DUILIO war die Luft in den Thürmen so verunreinigt, dass sie zum Einathmen nicht mehr taugte; man war genöthigt, einen Theil der Thurmdecke beständig offen zu halten, da sonst binnen Kurzem der Aufenthalt im Thurme unmöglich geworden wäre. Die Folgen, welche sich von solchen Verhältnissen in der Hitze des Gefechtes erwarten lassen — Verhältnisse, welche eben sehr leicht eintreten können — sind einleuchtend. Das Mittel zu deren Verhütung ist darin zu finden, dass man die ganze Decke abträgt und das Geschütz über den Rand des Thurmes feuern lässt, statt aus einer Pforte. Solcherart kann ein vollkommenes Rundfeuer erzielt werden, ohne dass der Thurm gedreht werden müsste. Und diese Construction ist eben nichts anderes als — das Barbettesystem.“

War es also schon früher bei den Vorderladern als Thurmgeschütze eine offene Frage, ob nicht der Barbettethurm dem Drehthurme vorzuziehen sei, so wird jetzt mit der allgemeinen Einführung der Hinterlader das Barbettesystem zu einer Nothwendigkeit. Es wurde oben des moralischen Momentes gedacht, das dem Drehthurme zugeschrieben wird. Dieses dürfte, wie es die letzten Erörterungen darthun, ziemlich hinfällig sein. Wo leibliches Unbehagen sich einstellt, kann die moralische Kraft nicht ausdauern.

6. Zum Schlusse sei noch einer constructiven Schwierigkeit gedacht, welche Drehthürme bieten. Es ist dies die Undichtheit ihrer Fundamentierungen gegen das eindringende Wasser anschlagender Seen, die zu beheben bis jetzt noch nicht gelungen ist. Ihre schon erwähnte niedere Lage über Wasser setzt sie bald einer Umflutung aus, und der Weg über die Glacisplatte zur Thurmbasis ist rasch gefunden. Auch für die dauerhafteste Construction ist aber der fortwährende Einfluss von Seewasser, zumal an Stellen, welche schwer oder gar nicht zugänglich sind, von verderblicher Wirkung, die sich zum mindesten in einer erschwerten Handhabung des Thurmes äußern dürfte.

Bei dem, was bisher vom Drehthurmsysteme zur Sprache kam, wurden ab und zu die Vor- und Nachtheile des Barbettesystemes vergleichend hingestellt. Eine separate Behandlung desselben ist daher nicht mehr nothwendig. Es wäre aber doch einem Einwurf zu begegnen, welcher seinerzeit — es ist freilich lange her [1]) — dem Barbettesystem gemacht wurde. Damals wurde nämlich die Ansicht aufgestellt, dass das »über Bank feuern« auf Panzerschiffen unzulässig ist, weil den Geschützen, deren Mittellinie nur $5^1/_2$' vom oberen Deck entfernt ist, keine große Depression in der Bug- oder Heckrichtung gegeben werden kann. Dieser Mangelhaftigkeit ist heutzutage einerseits durch ausfallende Barbettethürme und dann schon an und für sich durch die Feuerhöhe der Geschütze abgeholfen.

Mit den vorstehenden Zeilen glauben wir durchaus nicht, neues gebracht zu haben. Es sollten nur durch die Nebeneinanderstellung der beiden Thurmsysteme die Unterschiede derselben dargelegt werden, allerdings von dem Wunsche getragen, die Mängel, welche dem Drehthurme anhaften, besonders hervorzuheben, um die Überlegenheit des Barbettethurmes desto schärfer hervortreten zu lassen. Dass aber diese Überlegenheit vielseitig anerkannt wird, dafür sprechen die Schlachtschiffe, welche gegenwärtig für die vornehmsten Seemächte gebaut werden.

So baut Frankreich schon seit Jahren Barbettethurmschiffe und hat diesen Typ als Schlachtschiff angenommen. Die Drehthurmschiffe rechnete man bei Entwurf des Flottenplanes nicht zu den Schlachtschiffen (*cuirassés d'escadre*). — In Deutschland wurden seit 1875 fünf Barbetteschiffe gebaut. Italien, das mit DANDOLO und DUILIO eine Classe schwerer Drehthurmschiffe begann, hat dieses System alsbald aufgegeben. Die Geschütze der ITALIA und des LEPANTO werden »über Bank« feuern, ebenso, wie jene der kürzlich auf Stapel gelegten Panzerschiffe RUGGIERO DI LORIA, ANDREA DORIA und FRANCESCO MOROSINI.

---

[1]) Siehe unsere *»Mittheilungen«* Seite 504, Jahrg. 1873, letzter Absatz.

Endlich hat England, das am längsten am Drehthurmsysteme festhielt, dasselbe allem Anscheine nach mit der Baulegung des COLLINGWOOD, des ersten Schiffes vom „*Admiral*“-Typ, gänzlich fallen gelassen.

Zwar wollte man, ehe man an den Bau weiterer Schlachtschiffe gieng, die Resultate der Erprobungen des INFLEXIBLE abwarten, doch legte man einstweilen noch zwei Barbetteschiffe RODNEY und HOWE ebenfalls vom „*Admiral*“-Typ in Bau. In jüngster Zeit wurde das Festhalten an diesem Typ von den Erfahrungen, die das Bombardement von Alexandrien zu bringen hatte, abhängig gemacht; diese Erfahrungen müssen offenbar für den Barbettetyp günstig gelautet haben, denn kurze Zeit nach dem Einlangen der Berichte der Schiffscommandanten vor Alexandrien erfloss der Befehl, den BENBOW und CAMPERDOWN als Schwesterschiffe des RODNEY und HOWE auf Stapel zu legen.

Es ist gewiss von Gewicht, dass selbst der langjährige Commandant des INFLEXIBLE, der als Seemann großen Ruf genießende Captain Fisher, welcher schon während des Baues auf die vollendetste Ausrüstung seines Schiffes bedacht war, nach dem Bombardement von Alexandrien sein Votum für die Barbetteschiffe abgegeben haben soll.

In England besteht überhaupt, wie wir englischen Fachblättern entnehmen, nur noch eine — die artilleristische — Partei, welche Drehthurmschiffe befürwortet und für den Typ INFLEXIBLE mit höherem Geschützstand plaidiert. Damit ist zugleich von maßgebender Stelle das Zugeständnis der Schwäche gemacht, welche der niederen Plattform der Drehthürme anhaftet. Die Chefconstructeure der Admiralität haben aber gewiss gut gethan, sich nicht auf ein neues Experiment einzulassen.

Dass gerade die englische Admiralität sich für den Barbettetyp entschied, ist besonders hoch anzurechnen, da sie bisher an den Drehthürmen beinahe ebenso hartnäckig festhielt, wie an den Vorderladgeschützen. Sir Thomas Brassey erzählt in seinem neuesten Werke „*The british navy*“ bei Besprechung der Barbettethürme, dass die englische Admiralität bis vor sehr kurzer Zeit denselben gar nicht gewogen war. In diesen, wie in vielen anderen mit dem Panzerschiffbaue zusammenhängenden Fragen seien die Schiffsconstructeure bereit gewesen, die Ideen ihrer Rivalen in Frankreich zu adoptieren, wurden aber durch die Autorität der Behörde in Schach gehalten. Übrigens wurde in England schon vor vielen Jahren das Barbettesystem befürwortet, was durch die Worte bezeugt wird, welche Mr. Barnaby im März 1873 gelegentlich eines Vortrages in der „*Royal United Service Institution*“ anlässlich des HOTSPUR-GLATTON-Experimentes sprach: „Wenn man einen Feind zu beschießen beabsichtigt, wünscht man ihn zu sehen und hiezu hat man jedenfalls mehr Aussicht, wenn man sich und das Geschütz nicht einschachtelt. Ich gebe dem Plane jener Schiffsbatterie den Vorzug, von welcher aus man stets den Feind in Sicht behalten kann und dann schießt, wenn man sicher ist, ihn zu treffen; jener Batterie, welche nicht durch Pulverdampf im selben Maße behindert ist, wie im Drehthurm, und welche das Feuern gerade nach achter und vorne gestattet. Dieser Plan ist der einer „Barbettebatterie“.

Commodore Goodenough erwähnte in der hierauf folgenden Discussion, dass er mit einer großen Anzahl französischer Officiere zusammengetroffen sei, welche Barbettethurmschiffe commandiert hatten und sich ohne Ausnahme höchst zufrieden gestellt und einverstanden mit der Installierung der Geschütze

en barbette erklärten. Hiebei betonten dieselben noch speciell das große Bestreichungsfeld der Geschütze.

Dass Mr. Barnaby als Chefconstructeur, wahrscheinlich gegen seine Ansicht, später den INFLEXIBLE construierte, geschah eben nach dem Willen der Admiralität. Er hat zwar mit dem Aufwand seiner ganzen Geschicklichkeit als Schiffbauer ein in seiner Art vorzügliches Schiff geschaffen, gleichzeitig aber dem Systeme desselben den Todesstoß gegeben und den principiellen Widerstand der Admiralität gebrochen.

Man kann nun sagen, dass das Barbettethurmschiff den Sieg auf allen Linien errungen hat.

Der lange Kampf zwischen Thurmschiff und Batterieschiff hat mit einem Compromiss — der Verschmelzung beider Systeme geendet. Hiezu führte, abgesehen von der Absicht, leichte Geschütze gegen die ungepanzerten Theile der Panzerschiffe zu verwenden, auch die richtige Erkenntnis, dass das moderne Schlachtschiff nicht nur dem ebenbürtigen Feinde die Spitze zu bieten imstande sein solle, sondern auch gegen einen der Gattung nach schwächeren, aber numerisch stärkeren Feind erfolgreich und ohne Verschwendung der kostbaren Munition seiner schweren Geschütze kämpfen können müsse.

Sir Thomas Brassey sagt in seinen Schlussfolgerungen über Schiffstypen: „Die Combination von Mitrailleusen und einer Centralbatterie von leichten Panzergeschützen mit ein oder zwei Thürmen, welche zwei Geschütze schwersten Kalibers führen, eine Anordnung, wie sie jetzt im COLLINGWOOD durchgeführt wird, scheint die Hauptzüge für ein Schlachtschiff in sich zu haben.“

Diese Ansicht muss, soweit die Thatsachen sprechen, auch die der Admiralität geworden sein. Alles in allem genommen dürfte sich heutzutage das Bestreben der Schiffsconstructeure, was Schlachtschiffe anbelangt, dahin richten, den Barbettetyp mit allen sonstigen Vorzügen, die einem Kriegsschiffe eigen sein sollen, auszustatten und durch technisches Geschick und Verwendung des widerstandsfähigsten Materiales Offensiv- und Defensivkraft zu immer kräftigerem Zusammenwirken zu bringen. Der große Spielraum, der hier den Ideen gegeben war, ist zwar zusammengeschrumpft, die Phantasie des Schiffsconstructeurs wohl in ruhigere Bahnen gelenkt, dadurch aber die Vervollkommnung eines Typ ihre Aufgabe geworden und das lang gehegte Desideratum — die Gleichartigkeit der Schlachtschiffe einer Flotte — der Verwirklichung näher gerückt.

Einiges über die Organisation, die Verwaltung und das Flotten- und Artilleriemateriale der französischen Marine.

Auszug aus dem Werke: *Les Arsenaux de la Marine,* von M. Gougeard, Ex-Minister der französischen Marine[1]).

I.

Von sämmtlichen Institutionen Frankreichs ist wohl die Marine die einzige, welche heutzutage noch getreulich das Gepräge der vielseitigen Verwaltungssysteme trägt, denen sie unterworfen war; so zwar, dass es ein Ding

[1]) Siehe die Besprechung auf Seite 587 unserer diesjährigen „*Mittheilungen*“.

der Unmöglichkeit wäre, sich über ihren gegenwärtigen Zustand ins Klare zu setzen, wenn man nicht zur Lösung des gordischen Knotens, der sich aus der Menge von administrativen Vorschriften und aus dem Mangel an Zusammenhang derselben mit der Zeit gebildet hat, die Tracen in gewissen Organisationsacten finden würde, von denen einige bereits stark vergilbt, die anderen jedoch verhältnismäßig neueren Datums sind.

Erst mit dem Eintritt Colberts in das Departement der Marine wurde die Verwaltung nach bestimmten Vorschriften geregelt; ein besonderes Augenmerk verdient die von diesem Minister im Jahre 1689 erlassene Organisationsacte.

Dieser Acte gemäß war der Werftenbetrieb in zwei besondere Abtheilungen getrennt. Einerseits finden wir einen Intendanten, welchem die Gesammtleitung aller Angelegenheiten, die sich auf Herstellung, Instandhaltung und Reparatur des Flottenmateriales beziehen, anvertraut war, und anderseits den Hafencommandanten, welchem die Matrosendivisionen und Marinetruppen sammt den ausgerüsteten Schiffen der Flotte directe unterstehen.

Der Intendant war also nicht allein Administrator, sondern musste auch Techniker und Verwalter sein. Denn, wie gesagt, ihm oblag die oberste Leitung sämmtlicher Schiffsbauten, sowie der Einkauf, die Instandhaltung, Überwachung und zweckentsprechende Verwendung der bearbeiteten und der Rohmaterialien. Er bestimmte die Anzahl der Arbeiter und den Lohn derselben, ordnete die Eintheilung der Arbeitskräfte an und hielt genaue Vormerkung über die aufgewendete Arbeitszeit. Endlich hatte man die Geld- und Materialgebarung vollständig in seine Hand gelegt.

Die ihm untergestellten und von ihm abhängigen Beamten, welche nebst der Aufsicht über die Neubauten und Reparaturen auch die Verrechnung des Materialverbrauches und die Apuntierung der Arbeiter zu besorgen hatten, waren mit dem Titel „Commissäre“ bekleidet. (M. Gougeard sagt an dieser Stelle und mit Anspielung auf diesen Titel: *C'est de là que, pour les esprits superficiels, est peut-être venue la confusion.*)

Ein anderer Beamter hatte dieselben Dienstesobliegenheiten in Bezug auf das Artilleriemateriale. Er hatte die Übernahme und Erprobung der Geschütze vorzunehmen und die Armierung der Schiffe zu regeln.

Der Hafencapitän war stets dem Intendanten untergeordnet; er hatte die Überwachung der abgerüsteten und die Ausrüstung der in Dienst zu stellenden Schiffe zu besorgen.

Endlich war für die Materialbeschaffung ebenfalls ein Commissär bestellt. Dieser musste die Offertausschreibungen redigieren, über die Offerte entscheiden und die Lieferungen überwachen; ihm war ferner auch die Leitung des einzigen vorhandenen Generalmagazines anvertraut.

In der in Rede stehenden Organisationsacte kommen die jetzt üblichen Werfttitulaturen: Schiffbaudirector, Artilleriedirector, Ausrüstungsdirector und Arsenalsverwalter nicht vor, und doch erreichte man denselben Zweck, und zwar ohne die vielen Unzukömmlichkeiten, wie sie heutzutage bestehen. Unter „Commissär“ verstand man eben einen Fachmann, von dem man sowohl technische als auch administrative Dienste fordern konnte. Die Commissäre von heutzutage haben von ihren Vorgängern nur den Namen geerbt, denn der Dienst, welchen dieselben jetzt zu besorgen haben, ist wohl um ein Bedeutendes geringer und weicht nicht wenig von jenem ab, welchen die Commissäre seinerzeit zu leisten

hatten, und *»c'est là, nous le répétons, la cause de l'erreur dans laquelle certains esprits ont pu tomber — de très-bonne foi«* ergänzt M. Gougeard.

Eine strenge, vollständig unabhängige, administrative Controle hatte sich mit den beiden genannten Abtheilungen zu befassen und dem Minister über Fehler oder Unregelmäßigkeiten sogleich Bericht zu erstatten.

Die finanzielle Controle wurde unter den Augen Colberts selbst geübt, da er bekanntlich auch das Finanzportefeuille inne hatte.

Behufs technischer Controle war ein Constructionsrath eingesetzt.

Fasst man das bisher Gesagte zusammen, so ergibt sich:

1. Ein vollständig eingerichtetes, sich selbst verwaltendes großes Etablissement, welches unter die Leitung eines einzigen Chefs gesetzt, der zugleich Techniker und Administrator ist, für alle seine Bedürfnisse an Personal und Material selbst Sorge trägt.

2. Die Flotte sammt den Matrosendivisionen und Marinetruppen unter den Befehlen eines unabhängigen Oberhauptes.

3. Eine allen Anforderungen genügende Controle.

M. Gougeard ist der Meinung, dass, wenn Colbert die sub 1 und 2 erwähnten Gruppen zur Parallisierung der unwillkürlich zwischen den Gruppenchefs auftretenden Reibungen unter einen gemeinsamen Chef gestellt haben würde, er den einfachsten, praktischesten und billigsten Organisationsmodus geschaffen hätte.

Dieser so weisen Organisation folgte jene vom Jahre 1765, ein Werk M. de Choiseuls. Durch dieselbe wurde in der Marine nur Verwirrung geschaffen. Waren die Verhältnisse infolge des damals abgeschlossenen, für Frankreich empfindlichen Friedens ohnehin schon schlecht genug, so gestalteten sich dieselben durch diese Organisation nur noch peinlicher; und um all diesen Übelständen gewissermaßen die Krone aufzusetzen, sehen wir zum erstenmale in der französischen Marine das schwarze Gespenst, die Rivalität der verschiedenen Corps, als eine natürliche Folge der Unordnung und der Erschlaffung des Regierungsmechanismus auftreten.

Durch die letzterwähnte Organisation wurde das Ingenieurcorps ins Leben gerufen und, um das Chaos vollständig zu machen, gleichzeitig dem Intendanten und dem Hafencommandanten unterstellt.

De Choiseuls Organisation war übrigens nur von ephemerer Dauer, denn das Jahr 1776 brachte der französischen Marine wieder eine neue. Die Leitung eines Kriegshafens wurde abermals in zwei Gruppen getheilt.

Dem Hafencommandanten waren untergeordnet:

das Hafendetail,

die Schiffbaudirection,

die Artilleriedirection.

In das Ressort des Intendanten gehörten:

Die Magazins- und Werkstättenverwaltungen, die Geldgebarung, die Ausrüstungs- und Lebensmitteldepôts und endlich die Hospitäler.

Auch diese Organisation war auf falscher Grundlage basiert; um sich davon zu überzeugen, braucht man nur die Eingabe an den König zur Hand zu nehmen, welche das betreffende Statut einbegleitete. Es heißt darin:

1. »Das Kriegsmaterial, was immer für Namen es haben möge, soll von demjenigen hergestellt werden, der dazu berufen ist, es zu gebrauchen.«

2. »Die Rechnungslegung über den Bau des Kriegsmateriales muss von einem besonderen Corps besorgt und geregelt werden.«

An den Folgen dieser unrichtigen Voraussetzungen leidet die französische Marine noch heutzutage empfindlich, und es sind besonders die Folgen der zweiten, welche einen ernsten Charakter angenommen haben.

Es ist zweifelsohne eine Absurdität, behaupten zu wollen, dass das Kriegsmateriale, in unserem Falle: Schlachtschiff und Armierung, von demjenigen gebaut werden müsse, der sich dessen zu bedienen hat, und dass infolge dessen der Seeofficier den Entwurf des Kriegsschiffes, der Artillerist die Construction der Geschütze, der Infanterist die Herstellung der Handwaffen etc. für sich in Anspruch nehmen kann. Der betreffende Organisator hat in diesem Falle den schönen Satz des Dichters: „Sieh', das Gute liegt so nah'“ ganz und gar vergessen, denn in Wahrheit soll das Kriegsmateriale von demjenigen hergestellt werden, der den Bau desselben erlernt hat, und dessen Erziehung und Fachbildung einzig und allein diesem Zwecke gewidmet war.

Seit 1786 hat man den begangenen Fehler nur theilweise gut gemacht, da man wohl den Bau der Kriegsschiffe geeigneten Kräften überließ, für das Artilleriemateriale aber leider nach wie vor die alte Zopfwirtschaft bestehen ließ.

Damit will jedoch nicht behauptet sein, dass der Seemann und Soldat beim Entwurfe eines Kriegswerkzeuges nicht die Hand im Spiele haben solle; unserer Ansicht nach fällt ihm sogar dabei die Hauptrolle zu, da ihm das Recht und die Pflicht zukömmt, die Eigenschaften anzugeben, welche die Kriegswaffe, sei es nun Schiff, Geschütz oder Handgewehr, besitzen muss; doch nicht genug, dem Seeofficier obliegt auch die genaue Angabe der Evolutionsfähigkeit, der Offensiv- und Defensivstärke, der Geschwindigkeit unter Dampf, der unter Dampf zurücklegbaren Strecke und des Tiefganges, wenn es sich um ein Kriegsschiff handelt, und bei der Construction einer Waffe die Präcisierung des Gewichtes, des Widerstandsvermögens und der Leistungsfähigkeit. Die Feststellung dieser Bedingungen kann nur das Ergebnis sorgfältigster, rein militärischer Studien sein, welche sowohl auf dem Gebiete der Taktik als der Strategie gepflogen werden müssen.

Dem Ingenieur fällt bei den Berathungen über den Gefechtswert eines Schiffes — angenommen, dass man ihn daran theilnehmen lässt — nur eine secundäre Rolle zu, denn er wird nur dann eingreifen dürfen, wenn die praktische Ausführung der von dem Officiersrathe gestellten Anforderungen mit technischen Schwierigkeiten verbunden ist. Mit den Bedingungen in der Tasche, denen das zu erbauende Schiff entsprechen soll, hat nun der Techniker an den Entwurf desselben zu gehen, und nachdem die Pläne genehmigt wurden, muss er die kunstgerechte Ausführung derselben unter eigener Verantwortung und ohne dass sich Unberufene in seine Angelegenheiten mengen, auf der Werft besorgen lassen.

Ist das Schiff fertig gestellt, so wird es die Pflicht des Officiers sein, abermals zu intervenieren, und zwar diesmal um sich die Überzeugung zu verschaffen, ob das Werk des Ingenieurs auch den gestellten Anforderungen entspricht, und um vorkommenden Falles die gewünschten Änderungen oder Verbesserungen anzugeben.

Nur wenn auf die eben beschriebene Art die Competenz eines jeden entsprechend gewahrt wird, können Parteilichkeiten und jene das Ansehen und den Dienst so sehr schädigenden Nergeleien zwischen den Corps der Marine für immer verbannt werden.

Bedenkt man, welch hohe Anforderungen man heutzutage in nautischer und militärischer Beziehung an den Seeofficier stellt, so zeigt es sich als

ein Ding der Unmöglichkeit von ihm zu verlangen, dass er sich auch noch in den rein technischen Fächern ausbilde. Weiters muss man berücksichtigen, dass die Technik gegenwärtig auf einer so hohen Stufe steht, dass der Einzelne genug zu thun hat, um sich auf der Höhe der Zeit zu halten.

Es gibt wohl Beispiele, dass Seeleute und Artilleristen recht gute Constructeure wurden, der Soldat in ihnen geht da aber gewöhnlich ganz verloren; in den meisten Fällen zeigt es sich übrigens, dass dieselben nur mittelmäßige Ingenieure werden und dabei auch noch die Eignung für ihr ursprüngliches Fach einbüßen.

M. Gougeard macht zur Beseitigung des seit 1776 bestehenden Übelstandes, Officiere zur Construction des Artilleriemateriales zu bestimmen, den Vorschlag, ein eigenes Ingenieurcorps zu errichten. Die Mitglieder desselben müssten, nachdem sie eine gründliche Ausbildung in Chemie und Metallurgie genossen haben, der Geschützfabrik zugewiesen werden. Statt der vielen Etablissements sollte ein einziges zweckentsprechend eingerichtet und mit dem Bau des gesammten für die Flotte erforderlichen Artilleriemateriales betraut werden.

Bezüglich der zweiten falschen Annahme, auf welche die Organisation des Jahres 1776 basiert war und deren Folgen heutzutage noch auf der Marine lasten, sagt M. Gougeard, dass dem technischen Corps nach langem Kampfe endlich wieder das gute Recht zuerkannt wurde, die Rechnungen über Lohn, Arbeit und Materiale selbst zu legen. Das betreffende Statut datiert aus den Jahren 1825 und 1828. Das Interessanteste an der Sache ist, dass der Gesetzgeber in diesem Falle entweder aus Mangel an Voraussicht, oder infolge der Schwierigkeit, an den Stellungen einzelner Persönlichkeiten zu rütteln, oder endlich weil er den Einfluss gewisser Corps nicht mehr brechen konnte, ein Zwitterding dadurch schuf, dass er an den bestehenden Vorschriften nichts änderte, sondern nur die oberwähnte den in Kraft gebliebenen Normen anfügte. Infolge dessen maßten sich zwei Parteien das Recht an, über ein und denselben Gegenstand Rechnung zu legen, und übten es auch aus. Und nun klingt es fast unglaublich, doch ist es wahr: Dieser Missbrauch besteht noch heutzutage in der französischen Marine! Das Traurige dabei ist aber der Umstand, dass, wenn man sich strenge an die Vorschriften halten würde, fortwährende Reibungen zwischen den beiden Widersachern unausbleiblich wären; es hat sich daher leider ein Modus eingebürgert, welcher das friedliche Nebeneinanderbestehen derselben möglich macht, jedoch auf Kosten der giltigen Verordnungen, und diesem Modus gibt man den schönen Namen *„contradiction en matière administrative“*.

Der 27. April 1800 (7 floréal an VIII) brachte eine Verordnung, durch welche die Theilung des Befehlsrechtes der Behörden eines Kriegshafens einer gründlichen Modification unterzogen wurde. An die Spitze des gesammten Dienstes wurde ein Flaggenofficier gestellt, welcher den heutzutage noch üblichen Titel *„Préfet maritime“* erhielt. Ferner wurde für den Schiffbau, die Artillerie, die Ausrüstung und die Verwaltung je ein Director bestellt, und die Dienstesobliegenheiten einer jeden Direction wurden strenge geregelt. Ein großer Theil des damals erlassenen Reglements steht heutzutage noch in Kraft.

Nachdem M. Gougeard noch die im Jahre 1835 und 1844 erlassenen Verordnungen erläutert, welche für uns von geringerem Interesse sind, weil sie lediglich einzelne Theile des internen Werftbetriebes zum Gegenstande

haben, formuliert er folgendermaßen die wünschenswerte Neuorganisierung der Kriegshäfen:

An der Spitze der „*Préfet maritime*“ als Höchstcommandierender. Er ist oberster Machthaber, Seemann, Soldat und Administrator, empfängt die Befehle des Ministers und lässt dieselben ausführen, wacht gleichzeitig darüber, dass die Gesetze und Verordnungen gehörig beobachtet werden, und gibt dem ganzen Dienstgange jenen Charakter der stricten Genauigkeit und Entschiedenheit, welcher zu allen kriegsmaritimen Operationen so unerlässlich nothwendig ist.

Der „*Préfet maritime*“ ist Chef des Marinebezirkes und gleichzeitig mit der Küstenvertheidigung betraut; in Friedenszeiten ist er alleiniger Gouverneur des Platzes, in Kriegszeiten Commandant sämmtlicher Streitkräfte der Land- und Seemacht, welche in seinem Bezirke vereinigt sind; in Friedenszeiten untersteht ihm auch jener Theil der Landwehr und Reserve, der zur Vertheidigung der Küsten und der Hafenplätze bestimmt ist. Er ist Chef der Schiffahrtspolizei in seinem Bezirke und Präsident des Hafenrathes. Die Disciplinarstrafgewalt und die Vollziehung der maritimen Gerichtsbarkeit sind in seine Hände gelegt.

Ihm zur Seite steht ein Chef des Stabes, welcher den gesammten Dienst der im Nachfolgenden näher beschriebenen drei Gruppen zu leiten berufen ist. Derselbe ist Chef des was immer für Namen habenden Sicherheitsdienstes. In seiner Eigenschaft als Stabs-Chef wird er die Befehle des Präfecten den Marinetruppen übermitteln. Ihm obliegt die Vertheilung der verschiedenen Hafenfahrzeuge und Transportmittel an die einzelnen Gruppen.

Der Dienst im Hafen wird in drei Gruppen getheilt.

1. Gruppe. — Flotte.

Zur Flotte gehören sämmtliche seebereite Schiffe, ferner die Schiffsbesatzungen und Matrosendivisionen am Lande; sie stehen unter dem Hafencommandanten, welcher auch den gesammten Dienst zu besorgen hat, der heute von dem Ausrüstungsdirector versehen wird, jedoch mit Ausnahme jenes Theiles, welcher sich auf die Werkstätten bezieht, und desjenigen, der von nun ab vom Chef des Stabes zu besorgen ist.

Der Hafencommandant ist ferner Präses des Administrationsrathes, welcher das Personale und das Materiale zu verwalten hat; in dieser Eigenschaft steht ihm das Verfügungsrecht über die zur Disposition stehenden Fonds und über das Ausrüstungsmateriale zu. Ihm ist ferner die fixe und mobile Vertheidigung der Häfen und Rheden zugewiesen.

Ihm unterstehen sämmtliche Seeofficiere in militärischer und administrativer, die Verwaltungsbeamten in militärischer, und die im Stationsort anwesenden Ärzte in administrativer Beziehung. Bezüglich ihres Specialdienstes und ihrer Dienstesbestimmung stehen die Ärzte nach wie vor unter den Befehlen des Chefarztes, welch letzterer, vom Präfecten hierzu ermächtigt, auch die Disciplinarstrafgewalt ausübt.

2. Gruppe. — Werfte.

Die drei Directionen: Schiffbau, Artillerie und Ausrüstung sollen zu einer einzigen vereinigt werden, welche unter einem Chef steht, der den Titel General-Ingenieur führt.

Derselbe ist Präsident des Verwaltungsrathes, welcher die Angelegenheiten der Ingenieure, der Administrativbeamten, der Schreiber, der Meister und des Arbeiterpersonales zu leiten hat; in dieser Eigenschaft ist er berechtigt, über die zur Verfügung stehenden Fonds zu disponieren.

Das Verfügungsrecht steht ihm ferner zu über sämmtliche nicht bearbeitete Materialien und über jene Gegenstände, welche nicht in den Inventarien der Schiffe aufgenommen sind.

Er haftet persönlich für die gute fachgemäße Ausführung der Arbeiten und für die Übereinstimmung derselben mit den zur Ausführung genehmigten Plänen.

3. Gruppe. — Allgemeine Vorräthe, Lebensmittel, Hospitäler.

Die allgemeinen Vorräthe, Lebensmittel, Hospitäler und Gefängnisse gehören in das Ressort des Generalcommissärs, dem auch das diesbezügliche Verfügungsrecht eingeräumt wird.

II.

Das schwierigste Problem, dessen Lösung wohl am gewagtesten erscheint, ist die genaue Definition, was ein Kriegshafen eigentlich ist, welche Rolle ihm in Kriegs-, welche in Friedenszeiten zufällt, und endlich welchen geographischen und topographischen Bedingungen er genügeleisten muss.

Es ist einleuchtend, dass man am schnellsten zum Ziele kommen würde, wenn man ohne Umschweife alle militärischen und kriegsmaritimen Operationen, welche sich im Laufe der Zeit wahrscheinlich abspielen dürften, in Betracht zöge. Dies ist jedoch eine so delicate Frage, dass man sich bei Berührung derselben der größten Reserve befleißen muss; wir werden uns derselben daher nur zu dem Zwecke nähern, um die Schiffsclassen zu bestimmen, aus welchen die Flotte gebildet sein soll.

Vor allem muss man sich — selbstverständlich vom rein maritimen Standpunkt betrachtet — den unumstößlichen Grundsatz vor Augen halten, dass, wenn strenggenommen bei den militärischen Operationen zu Lande sowohl die Offensive als auch die Defensive in die Wagschale fällt, dies beim Seekrieg niemals zutreffen kann. Der Seekrieg trägt stets den Charakter der Offensive an sich, und es ist wohl gar nicht zu viel gesagt, wenn man behauptet, dass ein Seekrieg zu Ende ist, sobald einer der kriegführenden Theile gezwungen wird, sich in der Defensive zu verhalten und in seinen Häfen abzusperren, ohne die Hoffnung in einem bestimmten und nicht sehr entfernten Zeitraume die Offensive ergreifen zu können.

Vom strategischen Standpunkte betrachtet, unterliegt es gar keinem Zweifel, dass es für jeden Staat von höchster Wichtigkeit ist, eine Seemacht zu erhalten, stark genug, um die Herrschaft über das Meer, das die Küste des Reiches bespült, zu sichern, da nicht nur die Integrität seiner Grenzen, sondern auch seine Existenz davon abhängen kann. Die Marine muss auch hinreichende Mittel besitzen, um im Vereine mit der Landmacht gemeinschaftliche Operationen ausführen zu können. Ferner fällt ihr noch die Aufgabe zu, die nationale Handelsflotte auf allen Meeren zu vertheidigen und den Handel des Feindes zu hemmen und zu stören.

Da man für die Action nur kriegstüchtiges Material verwenden wird, welches noch vor Ausbruch des Krieges auszurüsten ist, so ergeben sich aus dem bisher Gesagten die zwei Hauptaufgaben eines Kriegshafens:

1. Bau und Instandhaltung des Flottenmaterials in Friedenszeiten, und
2. Reparatur der Schäden und Verproviantierung der Flotte in Kriegszeiten.

Das Hauptmerkmal, durch welches sich ein Kriegshafen von einem Handelshafen unterscheidet, liegt darin, dass ersterer stets eine Rhede besitzen muss; ohne Rhede ist ein Kriegshafen nicht denkbar. Hält man sich vor Augen, was oben über Offensive und Defensive im Seekriege gesagt wurde, so überzeugt man sich leicht, dass die Rhede nicht nur Bedürfnissen ersten Ranges (Verproviantierung etc.) genügeleistet, sondern auch das wichtigste Hilfsmittel zur Offensive bietet. Auf der Rhede bereitet sich die Flotte zum Kampfe vor, dort erhalten die Mannschaften die letzte Schulung, die Schiffe die endgiltige Instandsetzung. Auf der Rhede werden im Falle einer Niederlage die Schiffe Zuflucht finden und manchmal wird die Flotte auch nach einem unentschiedenen oder selbst nach einem siegreichen Kampfe die Rhede anlaufen, um leichtere Beschädigungen gut zu machen, den Bemannungen die erwünschte Ruhe zu gönnen und sich zu einem neuen Handstreiche vorzubereiten.

Die Rhede muss also die unentbehrliche Bedingung erfüllen, den Schiffen, welche sich zum Ausfall bereit halten, vollkommene Sicherheit zu gewähren Genügen jedoch die Vertheidigungsmittel der Rhede nicht für jede Eventualität, und bieten sie dem Feinde auch nur im Entferntesten die Möglichkeit eines Erfolges, so ist die Rhede eher schädlich denn nützlich, und setzt die Existenz des Hafens selbst in Frage. In diesem Falle wird das offene Meer der beste Zufluchtsort sein, denn ein Commandant, der Herz und Kopf auf dem rechten Fleck hat, wird es jedenfalls vorziehen, sich der See anzuvertrauen, als in einem scheinbar sicheren Zufluchtsorte sein Schiff aufs Spiel zu setzen. —

Nachdem M. Gougeard die fünf Haupthäfen Frankreichs von den oben erwähnten Gesichtspunkten aus eingehend beschrieben und jene Verbesserungen erläutert hat, welche in jedem vorgenommen werden sollten, um der Bedingung „vollständigste Sicherheit“ zu genügen, kömmt er auf den ökonomischen Betrieb der Werften zu sprechen, welchem Capitel wir nur einige Hauptziffern entnehmen werden.

Im Jahre 1874 wurden zu Cherbourg 59·9 %, Lorient 57·1 %, Toulon 56·0 %, Brest 52·0 %, Rochefort 48·3 % der gesammten Handkraft (Arbeiter, Gehilfen, Handlanger) auf die Arbeiten directe verwendet.

Im Jahre 1878 ergaben sich folgende Procentsätze:

Cherbourg 59·5 %, Lorient 57·7 %, Toulon 56·5 %, Brest 54·7 % und Rochefort 48·0 %.

In den vorstehenden Ziffern sind nur die Arbeiten der Schiffbau-, der Artillerie- und der Ausrüstungsdirection sammt dem Hauptmagazine inbegriffen, während der Proviantdienst und das Ressort des Land- und Wasserbaues unberücksichtigt blieben.

Was die nützliche Leistung anbelangt, arbeitete die Schiffbaudirection zu Lorient am vortheilhaftesten, da sie 69·8 % für Arbeit und 30·2 % für Generalbetriebskosten verausgabte. Das analoge Verhältnis stellt sich für dieselbe Direction der anderen Werften mit

68·9 % für Cherbourg,
67·9 „ „ Toulon,
65·9 „ „ Brest und
62·4 „ „ Rochefort.

Aus ganz genauen Aufzeichnungen der Jahre 1874, 1877 und 1878 ergibt sich, dass man, um einen Wert von 100 Francs zu schaffen,

in Cherbourg 168 Francs,
„ Lorient 173 „
„ Toulon 177 „
„ Brest 183 „ und
„ Rochefort 208 „ verausgaben muss. In diesen

Ziffern ist jedoch die Besoldung des höheren Personales nicht inbegriffen.

Für das gesammte im Monatsgehalt stehende Personale stellen sich im Durchschnitt die Ausgaben:

für die Schiffbaudirectionen mit 10·4 %,
„ „ Ausrüstungsdirectionen „ 21 „ und
„ „ Artilleriedirectionen „ 36·7 „ der Gesammtausgaben.

Die Generalkosten der Werft betragen für Toulon, Cherbourg, Lorient und Brest mit geringen Schwankungen 140 % und für Rochefort 200 % (!) der zur Ausführung einer Arbeit direct benöthigten Handkraft.

M. Gougeard gibt hierauf jene Verbesserungen an, welche auf jeder der fünf Werften vorgenommen werden sollten, um einen ökonomischen Betrieb derselben zu sichern, und führt dann als Beispiel die ganze Verwaltungsprocedur einer Werfte nach seinem Vorschlage durch. —

Das folgende Capitel handelt von der Natur der vorzunehmenden Schiffsbauten. M. Gougeard hält dabei natürlicherweise nur die Interessen Frankreichs im Auge, nichts destoweniger ist dieses Capitel lehrreich genug und verdient, dass man sich damit etwas näher befasse. Nachfolgend wieder die Ausführungen des Autors.

Wir wollen an dieser Stelle nicht die verschiedenen Eigenschaften discutieren, mit welchen die Schlacht- und Transportschiffe der zukünftigen Flotte Frankreichs ausgestattet sein müssen, sondern nur die Constructionsart besprechen, nach welcher die Schiffe je nach ihrer Bestimmung gebaut werden sollen. Wir werden vor allem trachten, eingedenk der militärischen Rolle, welche wir der Marine zugedacht haben, die sozusagen industriellen Bedingungen einer jeden Schiffsclasse zu bestimmen. In kurzen Worten wiederholen wir hier den Zweck der Kriegsmarine in militärischer Hinsicht:

1. Vertheidigung der eigenen und Angriffe der feindlichen Küsten im Bereiche der europäischen Meere. Daraus resultiert die Nothwendigkeit, eine Schlachtflotte von beschränktem Wirkungskreis zu besitzen, welch letzterer von im Vorhinein genau präcisierten Annahmen abhängen wird.

2. Schutz des nationalen Handels auf allen Meeren, und gegebenenfalls Zerstörung oder Hemmung des feindlichen Handels. Hieraus ergibt sich abermals das Bedürfnis einer Kriegsflotte, diesmal jedoch von unbeschränktem Wirkungskreise.

Das Schiff mit beschränktem Wirkungskreise bildet das Schlachtschiff par excellence, sei es nun gepanzert oder nicht; wir sind übrigens überzeugt, dass man in nicht gar ferner Zeit einzig und allein dahin streben wird, die Unsinkbarkeit eines Schlachtschiffes zu sichern, um den immer mehr illusorisch werdenden Schutz der Panzerung fallen zu lassen. Man wird deshalb diese

Schiffe nur aus Eisen oder Stahl bauen, da nur die Construction in den genannten Materialien die Anwendung des Zellensystems gestattet, welches, in ausgedehntem Maße an den Wasserlinien und unter dem Schutz-, resp. Panzerdeck angewendet, die Schwimmfähigkeit des Schiffes im Falle eines Leckes sichert. Der beschränkte Wirkungskreis des Schlachtschiffes ist ebenfalls der Metallconstruction günstig, denn derselbe gestattet, dass das Schiff so oft gedockt werde, als nothwendig erscheint, um demselben die vollen Manövrir- und Dampfeigenschaften zu erhalten.

Das hier Gesagte gilt jedoch nicht für die Schlachtschiffe mit unbeschränktem Wirkungskreis. Die unter Dampf zurücklegbare Strecke muss bei dieser Schiffsclasse vor allem in Betracht gezogen werden, und hat daher größere Geltung als der Panzerschutz der Bordwände; es lässt sich demnach das Gewicht des Panzers nutzbringender durch Kohle, Lebensmittel, Wasser etc. ersetzen. Auch diese Schiffe müssen derart gebaut werden, dass ihre Unsinkbarkeit wenigstens halbwegs gesichert sei; da dieselben aber nicht jederzeit gedockt werden können, so wird man zu ihrer Construction das Compositesystem wählen, als das einzige, welches die Anwendung genügender wasserdichter Schotte und einer hölzernen Außenhaut mit Kupferung gestattet.

Wir sagten, dass die Marine auch in den Fall kommen könne, mit der Landarmee gemeinsame Operationen vorzunehmen. Hieraus folgt, dass sie über eine genügende Anzahl von Transportschiffen verfügen muss, welche bestimmte Bedingungen zu erfüllen haben, denen die Handelsdampfer und die Packetboote der großen Dampferlinien nicht entsprechen können; dies gilt z. B. für den Pferdetransport und für gewisse Gegenstände des Kriegsmateriales. Da jedoch die Dampferlinien einen immer größeren Aufschwung nehmen, so wird sich die Marine nur auf die allernothwendigste Anzahl Transportschiffe beschränken können, welche nach dem Beispiele der Handelsmarine aus Stahl oder Eisen hergestellt werden müssen.

Kleinere Fahrzeuge, welche gezwungen sind, längere Zeit außerhalb des Mutterlandes zu verweilen, müssen in jedem Falle eine Außenhautbeplankung besitzen. Dieselben können, falls sich dies als ökonomisch erweisen sollte, auch ganz aus Holz hergestellt werden.

Die Verwendung von Eisen oder Stahl zum Bau der Schlachtschiffe mit beschränktem Wirkungskreis bietet ferner den Vortheil, dass die aus solchem Material gebauten Schiffe nicht so kostspieligen Reparaturen ausgesetzt sind, als die Holzschiffe, von denen man weder die mögliche Lebensdauer, noch den Anschaffungspreis im voraus bestimmen konnte. Nicht so verhält es sich mit einem Eisen- oder Stahlschiff: die Lebensdauer desselben kann bestimmt als eine lange angesehen werden. Deshalb muss man heutzutage beim Entwurfe eines solchen Schiffes nicht nur aus der bisherigen Entwicklung des Kriegsschiffbaues Nutzen ziehen, sondern auch erwägen, was die Zukunft auf diesem Felde neues bringen dürfte. Man darf sich daher nicht damit begnügen, ein Schiff zu construieren, welches für den Zeitpunkt seiner Stapellegung auf der Höhe der Zeit steht, sondern muss *sozusagen ahnen, wie die Marine einige Jahre später aussehen dürfte*, wenn man nicht Gefahr laufen will, ein Werk zu schaffen, welches um so mehr veralten wird, je größere Sorgfalt man auf die Verlängerung seiner Lebensdauer verwendet hat.

Nachdem wir das Materiale angegeben haben, aus welchem die verschiedenen Schiffsclassen herzustellen sind, wollen wir versuchen, die Schiffszahl der französischen Flotte zu bestimmen. Dies führt uns unwillkürlich auf das

delicate Thema des Flottengründungsplanes, und es drängen sich uns sogleich die Fragen auf: „Ist es überhaupt möglich, im vorhinein die Anzahl der Schiffe zu bestimmen, aus welchen unsere Flotte gebildet sein soll? Hat die Feststellung eines bestimmten Programmes überhaupt einen praktischen Wert?“ Beide Fragen müssen wir verneinend beantworten, wofür uns der Umstand, dass in dem kurzen Zeitraume von neun Jahren der Flottengründungsplan dreimal geändert wurde, den schlagendsten Beweis liefert.

Es ist absolut falsch, behaupten zu wollen — wie es die Verfasser des Programmes von 1872 gethan haben — dass die Kriegführung zur See stricte in den „Geschwaderkrieg“, „Küstenkrieg“ und „Kaperkrieg“ zerfällt, und dass jedem derselben ein bestimmter Schiffstyp angepasst werden müsse. Ein derart formuliertes Programm kann unmöglich gelöst werden, oder, was eigentlich noch schlechter ist, es gibt zu einer ganz falschen Auffassung Anlass.

Lassen die beiden Worte „Geschwaderkrieg“ und „Küstenkrieg“ heutzutage eine stricte und genaue Definition zu, aus welcher man den Schiffstyp bestimmen könnte, der sich für jede dieser beiden Kriegsarten am besten eignet? Gewiss nicht, denn der Typ, der 1872 zum Küstenkrieg bestimmt wurde, eignet sich vorzüglich zum Schlachtschiff mit beschränktem Wirkungskreise. Den Verfassern des Programmes 1872 schwebte noch jener reizende Linienschiffstyp vor, welcher mit seinen starken Maschinen, hoher Bemastung, mehreren Batterien in der Marine auftauchte, um rasch wie ein Traum wieder vorüberzuziehen. Von dieser Vision gefangen genommen, hat man den Typ entworfen, mit dem man den „Geschwaderkrieg“ führen sollte! Die Verfasser des Programmes glaubten ein Werk für recht lange Zeit geschaffen zu haben, vergaßen dabei aber ganz auf den Fortschritt der Zeit, vergaßen darauf, dass die Wahrheit von heute, morgen zum Fehler werden dürfte. Unserer Ansicht nach kann für die Bestimmung der Schiffszahl nur der folgende Satz Geltung haben: Die Streitkräfte, welche man vorzubereiten hat, müssen jenen angepasst sein, die dem möglichen Gegner zur Verfügung stehen.

Nun wollen wir die Thätigkeit der französischen Werften etwas näher erörtern. Der Flottengründungsplan von 1882 enthielt:

16 Panzerschiffe ersten Ranges,
12 „ zweiten „
20 Küstenvertheidiger,
32 Kanonenboote,
34 Kreuzer,
18 Avisos,
15 große Transportschiffe,
10 Transportavisos,
60 Flottillenavisos.

Wenn man die seit 1872 der Flotte gelieferten Schiffe einer jeden Classe von den obgenannten Zahlen in Abrechnung bringt, so verblieben noch unmittelbar nach Publicierung des Programmes bis 1885 fertigzustellen;

			Tonnen
13 Panzerschiffe 1. Ranges		à 5960 Tonnen Deplacement.	77.480
12 „ 2. „		à 3000 „ „	36.000
17 Küstenvertheidiger .	8	à 4100 „ „	32.800
	9	à 3600 „ „	32.400
Die sieben Panzerbatterien wurden nicht in Rechnung gebracht			
		Tonnensumme der Panzerschiffe.	178.680

					Tonnen
32 Kanonenboote		à 270	Tonnen	Deplacement	8.640
	11 à	2700	"	"	29.700
24 Kreuzer	9 à	1600	"	"	14.400
	4 à	600	"	"	2.400
17 Avisos		à 400	"	"	6.800
15 große Transportschiffe ..		à 2850	"	"	42.750
3 Transportavisos		à 700	"	"	2.100
55 Flottillenkanonenboote ..		à 150	"	"	8.250
Tonnensumme der nicht gepanzerten Schiffe					115.040

Fasst man aus einer Tabelle der Schiffe, welche von 1872 bis 31. December 1881 der Flotte einverleibt wurden (10 Panzerschiffe 1. Ranges 58.637 Tonnen Deplacement, 5 Panzerschiffe 2. Ranges 16.821 Tonnen Deplacement, 5 Küstenvertheidiger 18.134 Tonnen Deplacement, 8 Kanonenboote 1728 Tonnen Deplacement, 3 Kreuzer 1. Classe 7129 Tonnen Deplacement, 26 Kreuzer 2. Classe 19.759 Tonnen Deplacement, 6 große Transportschiffe 17.221 Tonnen Deplacement, 7 Transportavisos 5.192 Tonnen Deplacement, endlich 13 Flottillenavisos 1769 Tonnen Deplacement, zusammen 83 Schiffe mit 146.390 Tonnen Deplacement) und einer zweiten Tabelle, welche diejenigen Schiffe enthält, die sich am 31. December in Bau befanden (6 Panzerschiffe 1. Ranges, Arbeitsfortschritt 9961 Gewichtstonnen, 3 Panzerschiffe 2. Ranges, Arbeitsfortschritt 8128 Gewichtstonnen, 5 Küstenvertheidiger, Arbeitsfortschritt 14.066 Gewichtstonnen, 2 Kreuzer 1. Classse, Arbeitsfortschritt 2262 Gewichtstonnen, 4 Kreuzer 2. Classe, Arbeitsfortschritt 1434 Gewichtstonnen, 2 große Transportschiffe und 1 Transportaviso, Arbeitsfortschritt 474 Gewichtstonnen, zusammen 23 Schiffe mit einem Baufortschritt von 36.325 Gewichtstonnen) die Resultate zusammen und fügt die, wahrscheinlich in den Jahren 1882—83 bis 1884 noch erreichbaren Resultate dazu, so ergibt sich die nachfolgende Tabelle:

	1872 bis 1882	Im Mittel pro Jahr	Wahrscheinlichkeit für 1882—83 bis 1884	Totale 1872 bis 1885
	Deplacementtonnen			
Panzerschiffe 1. Classe	68.598	6.860	30.458	99.056
" 2. "	57.149	5.715	25.375	82.524
Summe der Panzerschiffe.	125.747	12.575	55.833	181.580
Kreuzer, Kanonenboote, Avisos	34.081	3.408	15.132	49.213
Transportschiffe	22.887	2.288	10.163	33.050
Gesammtsumme.	182.716	18.271	81.128	263.843

Um die Tonnenzahl zu berechnen, welche wahrscheinlich in den Jahren 1882, 1883 und 1884 gebaut werden dürfte, wurden aus den Materialrechnungen und den Beilagen zu den Budgets der Jahre 1872—82 die für Neubauten verausgabten Summen zusammengefasst. Diese Zusammenstellung ergab,

dass eine jährliche mittlere Ausgabe von 19,900.000 Francs eine Production von 18.271 Tonnen in demselben Zeitraume zur Folge hatte.

M. Gougeard kömmt nun auf das Verhältnis der Kriegsmarine zur Privatindustrie zu sprechen, und ventiliert die Frage, ob es für den Staat vortheilhaft sei, die Kriegsschiffe auch auf Privatwerften bauen zu lassen. Er beantwortet diese Frage in jeder Beziehung bejahend, da es nicht nur Pflicht des Staates ist, die einheimische Industrie zu fördern, um sich auf diese Art Hilfsquellen zu sichern, die im Nothfalle viel zur Schlagfertigkeit der Flotte beitragen können, sondern weil es auch für eine Seemacht von höchster Wichtigkeit ist, das nöthige schwimmende Flottenmateriale so rasch als möglich herstellen zu können.

M. Gougeard bringt nun eine Tabelle über die Dauer des Baues verschiedener Schiffe der französischen Marine, welche deutlich zeigt, dass die Privatwerften viel schneller zu arbeiten vermögen, als dies die Staatswerften im allgemeinen imstande sind. Ferner dürfte es sich auch vom ökonomischen Standpunkte empfehlen, die Privatetablissements zum Kriegsschiffbau heranzuziehen, vorausgesetzt, dass man durch entsprechende Wahl der Bauleitungsorgane die tadellose Ausführung der Arbeit gesichert hat. —

Über die Schiffsartillerie Frankreichs entwickelt der Autor seine Ansichten folgendermaßen: Vor nicht gar langer Zeit nahm man angesichts der zunehmenden Panzerstärke allgemein an, dass der Artillerie in den zukünftigen Seekriegen nur eine untergeordnete Rolle zugewiesen und dass der Entscheidungskampf nur mit der Ramme ausgefochten werden wird. Dieser Wahn währte jedoch nicht lange, denn die Artillerie eroberte mit Leichtigkeit wieder das Feld und behielt bis zur Gegenwart die Oberhand, die sie aller Wahrscheinlichkeit nach auch behaupten wird. Dank der immer mehr vervollkomneten mechanischen Vorrichtungen können jetzt die allerschwersten Geschütze an Bord eines Schiffes mit Leichtigkeit, Sicherheit und Präcision bei jedem Wetter manövriert werden. Selbstverständlich tritt daher die Tendenz immer mehr zu Tage, die Schiffe mit den größten Kalibern zu armieren, welche dazu berufen sind, entweder die stärkste und widerstandsfähigste Panzerung zu durchschlagen, oder — da man in nicht gar ferner Zeit wohl allgemein dahin streben wird, statt durch Panzer die Unverwundbarkeit eines Schiffes zu sichern, durch entsprechende Construction dessen Unsinkbarkeit zu ermöglichen — von dominierenden Punkten aus den horizontalen Panzerschutz der Schiffe zu zerstören und deren Lebensorgane zu vernichten. Wir sehen in der That bereits, dass England, in Würdigung des eben Gesagten, dem Beispiele Frankreichs folgt, indem es die Geschütze seiner neuesten Schiffe auf hohen Plattformen en barbette für den ausgiebigen Stechschuss installiert.

Gleichzeitig kann es niemandem entgehen, dass andere nicht minder mächtige Aggressivwaffen immer größere Verwendung finden. Die divergierenden Torpedos, die Fischtorpedos, die Torpedoboote, von denen binnen kurzem jedes Schlachtschiff eine Anzahl führen wird, sind Factoren, welche der Rammtaktik wohl einen argen Stoß geben dürften; denn wenn ein Schiff alle erwähnten Mittel zur Verfügung hat, so wird es für den Angreifer schwer sein, sich des Spornes zu bedienen, da er leicht selbst zum Sinken gebracht werden kann, bevor er seine Absicht verwirklicht hat.

Doch auch den leichten Geschützen fällt heutzutage eine wichtige Rolle zu; sie sind bestimmt den leichten Oberbau der feindlichen Schiffe zu zer-

stören, und dadurch die Stabilitätsgrenze derselben um ein Bedeutendes zu vermindern.

Aus dem Gesagten darf wohl geschlossen werden, dass einer der Hauptfactoren des zu lösenden Problemes „Herrschaft zur See“ die Artillerie ist.

Drei Staaten haben, oder besser gesagt, hatten selbständige Geschützsysteme u. z. England, Deutschland und Frankreich. Die andern Nationen begnügten sich entweder damit, die Geschütze der genannten Staaten nachzubilden, oder sie kauften einfach ihren Geschützbedarf in Deutschland oder England.

Nun drängt sich uns unwillkürlich die Frage auf: Warum hat denn keine Nation das französische Geschützsystem adoptiert? Die Antwort ist sehr leicht gegeben, nämlich: 1. das französische System ist allgemein weniger gut befunden worden, als das der anderen Staaten, und 2. die Gesetze in Frankreich verweigern der Privatindustrie die Erzeugung von Geschützen. Aus diesem Grunde hat Italien das Armstrongsche, Österreich und Russland das Kruppsche, Brasilien das Whitwortsche System etc. adoptiert.

Deutschland hat sich schon vom Anfang an für das Stahlrohr mit Keilverschluss entschieden, England nahm das Frasersystem mit Vorderladung (stählernes Seelenrohr mit spiralförmig aufgewundenem Mantelrohr) an, während Frankreich ursprünglich die gusseisernen, mit Stahl bereiften und mit einem stählernen Seelenrohr versehenen Hinterladgeschütze adoptierte und so lange beibehielt, bis man sich überzeugt hatte, dass das Gusseisen den hohen Spannungen, denen es ausgesetzt war, nicht den nöthigen Widerstand entgegenzusetzen vermag. Das französische Geschütz besitzt einen bequemen und sehr soliden Schraubenverschluss, der den anderen Hinterladverschlüssen, wenn nicht überlegen, so doch ebenbürtig ist. Von den drei Staaten, welche selbständige Geschützsysteme besitzen, hat ein einziger, und zwar Deutschland, mit einem Schlag das Richtige getroffen; und nun sehen wir, dass auch die anderen Staaten, nachdem sie lange herumirrten, sich endlich entschlossen haben, das deutsche System, d. h. Stahlrohr mit Hinterladung gut zu heißen und anzunehmen, so zwar, dass gegenwärtig die drei Systeme auf eines reduciert sind.

Am 1. Mai 1877 hat der Constructionsrath der französischen Marine in Bezug auf das neue Geschützsystem folgende Resolution angenommen:

1. „Es besteht die Nothwendigkeit, für den Dienst der Marine und für die Küstenvertheidigung Geschütze schweren Kalibers herzustellen.“

2. „Das Stahlgeschütz von 120 Tonnen Gewicht, wie es in dem vorliegenden Berichte definiert ist, ist für die Marine n o t h w e n d i g und dürfte den Anforderungen der Flotte genügen.“

Im Jahre 1876 hatte man jedoch bereits die 27 *cm*- und 32 *cm*-Stahlgeschütze angenommen und zur Ausführung genehmigt.

Was ist nun seit 1876 geschehen? An 27 *cm*-Stahlgeschützen besitzt die französische Marine zur Zeit 12 Stück, davon sind zwei auf dem TONNERRE, acht auf dem REDOUTABLE und zwei auf der DEVASTATION installiert. Das 34 *cm*-Stahlrohr wurde erprobt und gab befriedigende Resultate; das Rohrgewicht beträgt 47 Tonnen, das Gewicht des Panzergeschosses 420 *kg*, die Anfangsgeschwindigkeit 486—492 *m*. Von diesen Geschützen sind vier auf der DEVASTATION und vier auf dem FOUDROYANT installiert, ferner vier auf dem AMIRAL-DUPERRÉ; auf letzterem sollten jedoch dem Projecte nach

Geschütze von 44 *cm* Kaliber aufgestellt werden. Leider stehen dieselben nicht zur Verfügung. Es kann angenommen werden, dass in den nächsten 2—3 Jahren die Marine im Besitze weiterer 18 Stück 34 *cm*-Geschütze sein wird, welche für die Armierung des HOCHE, MARCEAU, NEPTUNE, FURIEUX und der MAGENTA dienen werden.

Man bereitet, d. h. man hofft, für die INDOMPTABLE, TERRIBLE und REQUIN Geschütze von 75 Tonnen Gewicht bereiten zu können. Dieselben sollen 42 *cm* Kaliber besitzen und ein Geschoss von 840 *kg* schleudern; wann aber diese Geschütze fertig sein werden, vermag niemand zu sagen. Das Gleiche gilt für die 37 *cm*-Geschütze, welche ebenfalls 75 Tonnen wiegen werden; das Geschossgewicht derselben soll jedoch nur 580 *kg*, dafür aber die Anfangsgeschwindigkeit 600 *m* betragen.

Besonderes Interesse verdient ein vom 12. Juni 1879 datiertes Protokoll einer gemischten Commission, weil dasselbe die gegenwärtigen Verhältnisse bezüglich der Geschütze klar beleuchtet; in diesem Protokolle heißt es unter anderem:

„Ohne besondere Überanstrengungen und wenn gewisse Bedingungen erfüllt werden, welche discutiert und angenommen wurden, kann das erste 75-Tonnengeschütz spätestens am 1. October 1881 der Marine übergeben werden.

Will man jedoch die Arbeiten beschleunigen, und werden die für Beleuchtung erforderlichen Mehrauslagen bewilligt, so kann die Übergabe noch vor Ende 1880 stattfinden.“

Nun, wir schreiben Anfang 1882 und die Vorarbeiten zur Herstellung des betreffenden Geschützes wurden noch gar nicht in Angriff genommen.

Für keines unserer Schlachtschiffe ist die Artillerie fertig, wenn das Schiff zum Einschiffen derselben bereit liegt, und fast immer werden schließlich für den Moment leichtere Geschütze installiert, als sie in den Plänen vorgesehen waren. Welch riesige Summen derartige Unregelmäßigkeiten verschlingen, kann man aus dem Umstande entnehmen, dass für jede Geschützclasse die Munitionsinstallierungen geändert werden müssen.

Trotzdem die Artillerie fast gar keine Erfolge aufzuweisen hat, wurden in den Jahren 1871—80 sehr namhafte Summen für sie verausgabt.

Nachfolgend eine ganz genaue Zusammenstellung derselben:

Für	Rohmateriale	67,690.000	Francs
„	Handkraft	19,563.000	„
„	das höhere Personale	13,140.000	„
„	Pulver	14,545.000	„
„	Geschosse	7,300.000	„
	zusammen	122,238.000	Francs.

Nachdem M. Gougeard noch die Recrutierungsart der französischen Marine besprochen hat, zieht er den gegenwärtigen Zustand der Marine in den Kreis seiner Betrachtungen, den er mit besonders düsteren Farben schildert. Diesem nach hätte die Flotte, wenn sie heute auf den Kriegsfuß versetzt werden sollte, zur Verfügung: zwei wirklich ausgezeichnete, zwei mittelmäßige und vier oder fünf fast wertlose Schlachtschiffe, drei gute und vier bereits zur Streichung beantragte Küstenvertheidiger, zwei gute Panzerschiffe zweiten Ranges und 13 Kreuzer und Avisos.

M. Gougeard schließt seine interessante und lehrreiche Arbeit mit einer Besprechung des Verhältnisses der Marine zu den anderen Staatsmini-

sterien, die jedoch für uns von geringem Interesse ist, weil sie sich hauptsächlich auf die Colonialfrage bezieht; nur eines wollen wir hervorheben, nämlich dass der Verfasser besonderes Gewicht darauf legt, die Vertheidigung der Küsten in jeder Hinsicht in die Hände der Marine gelegt zu sehen.

P. D.

Schießversuche gegen eine 11-zöllige (23 *cm*) Compoundplatte zu Shoeburyness.

(Hiezu die Tafel XVII.).

In den *„Proceedings of the Royal Artillerie Institution“* finden wir einen Aufsatz des Artillerie-Majors O'Callaghan, in welchem namentlich einige merkwürdige Charakteristiken über das Verhalten des Compoundpanzers gegen anprallende Geschosse besprochen sind. Im *„Engineer“* vom 8. September l. J. ist O'Callaghan's Aufsatz theilweise reproduciert und gleichzeitig wird gleich anfangs hervorgehoben, dass sich im Verhalten der aus einem 9-zölligen (23 *cm*) und einem 12·5-zölligen (31·7 *cm*) Geschütze beschossenen Compoundplatte der Firma Brown & Co. und einer, in neuester Zeit den gleichen Geschützen gegenübergestellten 11-zölligen Cammell-schen Compoundplatte eine merkwürdige Analogie zeigte. Uns ist über die Beschießung der letzterwähnten Platte vorläufig noch nichts bekannt, dagegen haben wir in den diesjährigen *„Mittheilungen“*, S. 88 und S. 438 bis 439, über die Beschießung einer gleichfalls 11-zölligen Compoundplatte der Firma Cammell & Co. aus dem 9- und 10-Zöller berichtet. Der letzte Bericht war dem *„Iron“* entnommen und weicht in einigen unwesentlichen Angaben von jenen ab, welche der *„Engineer“* vom 11. August d. J. über die gleiche Beschießung brachte.

Über die Platte der Firma Brown, deren Verhalten auch Captain Orde Browne in seinem vor der *Royal Artillerie Institution* gehaltenen Vortrag [1]) bespricht, schreibt Major O'Callaghan ungefähr wie folgt:

Diese Platte hat bei ihrer sehr strengen Erprobung zu Shoeburyness in Bezug auf das Verhalten des Stahles gegen anprallende Geschosse so merkwürdige Erscheinungen zu Tage gefördert, dass eine Besprechung derselben vermuthlich von allgemeinem Interesse sein dürfte.

Die Platte war ein Fabricat der Firma Messrs. Brown & Co. zu Sheffield, maß 10' mal 5·5' (305 *cm* mal 168 *cm*), und bestand aus der circa 7" (18 *cm*) dicken Schmiedeisenschicht und der bei 4" (10 *cm*) dicken Stahllage. Die beiden Metalle werden bei der Erzeugung in der als Patent Ellis [2]) bekannten Weise an einander geschweißt, wobei der Stahl auf die zur Schweißglut erhitzte schmiedeiserne Walzplatte aufgegossen wird. Um dem Stahlaufgusse die richtige Form zu wahren, ist an der Schmiedeisenplatte eine Art schmiedeiserner Formkasten befestigt. Nach hinreichender Abkühlung wird die gebildete Doppelplatte neuerdings gewalzt und hiebei deren Dicke bedeutend reduciert. Bei der eben skizzierten Erzeugungsweise wird

---

[1]) Der in den diesjährigen *„Mittheilungen“*, S. 398 bis 408, gebrachte Auszug dieses Vortrages enthielt über diese Platte nichts, weshalb wir die diesbezüglichen Ausführungen O'Callaghans vollinhaltlich wiedergeben.

[2]) Vergleiche unsere *„Mittheilungen“*, Jahrg. 1881, S. 156 und 227.

zwischen den beiden Metallen eine so vorzügliche und zähe Schweißung erzielt, dass sich — wie die Erfahrung beweist — derlei Platten bei der Beschießung niemals nach den Schweißflächen trennen.

Bei der in Rede stehenden Versuchsplatte wich man von dem gerade beschriebenen, gewöhnlichen Erzeugungsmodus insoweit ab, als der Stahl zwischen die Schmiedeisenplatte und eine als Deckblech dienende, stählerne Walzplatte von circa 1" (2·5 *cm*) Dicke eingegossen wurde; beide Stahlsorten hatten genau dieselbe chemische Zusammensetzung und enthielten je 0·75 % Kohlenstoff.

Zur Beschießung aus dem 9-Zöller war die vertical und senkrecht zur Schusslinie gestellte Platte 101·7 Yards (93 *m*) vor dem Geschütze auf einer 24" (61 *cm*) dicken Eichenholzrücklage befestigt; hiebei waren die unmittelbar hinter der Platte placierten 12-zölligen Balken der Rücklage horizontal gelagert, während man die zweite, in einfacher Weise durch Streben gestützte Balkenreihe vertical gestellt hatte. Die drei ersten Schüsse wurden mit den normalen Palliser-Hartgussgeschossen und 50 Pfund (22·68 *kg*) Pebble-Pulver abgegeben; die Geschosse wogen sammt Dichtungsscheibe (gas-check) je 260 Pfund (118 *kg*). Die näheren Daten und Resultate des Versuches (siehe auch Fig. 1) waren folgende:

Schuss Nr. 1: Auftreffgeschwindigkeit ... 1430' = 435·8 *m*,
Auftreff-Energie......... 4050 Fußt. = 1254 Metert.

Das Geschoss traf die Platte 23" (58 *cm*) vom oberen und 74" (188 *cm*) vom linken Rande; die Spitze blieb stecken, der Geschosskörper zerschellte in kleine Stücke. Die Tiefe des Eindruckes wurde nach dem zweiten Schusse, bei welchem die Geschosspitze herausgeprellt wurde, mit 5·55" (141 *mm*) ermittelt. Vom Geschosseindrucke giengen 7 radiale Sprünge aus; den nach oben gerichteten ausgenommen, welcher an der oberen Plattenfläche sich auf 6·5" (165 *mm*) Tiefe erstreckte, waren diese Sprünge sämmtlich bedeutungslos. Die Durchbiegung an der Rückseite der Platte war unter 1" (25 *mm*) hoch und zeigte 3 Haarrisse von 0·3" (8 *mm*) Länge.

Schuss Nr. 2: Auftreffgeschwindigkeit ... 1444' = 440 *m*,
Auftreff-Energie......... 4132 Fußt. = 1280 Metert.

Das Projectil traf die Platte 42" (107 *cm*) vom oberen und 88·5" (225 *cm*) vom linken Rande, so dass der Abstand der Centren der beiden Geschosseindrücke 21" (53 *cm*) betrug. Die Spitze blieb in der Platte stecken, der Geschosskörper zerschellte wie bei Schuss Nr. 1 in kleine Stücke. Die Tiefe des Geschosseindruckes konnte wieder erst nach dem nächsten Schusse mit 6·65" (169 *mm*) gemessen werden. Die vom Geschosseindrucke ausgehenden 5 Sprünge waren durchgehends ohne Bedeutung; zwei derselben waren sehr kurz. Die Durchbauchung der Platte betrug unter 1" Höhe.

Schuss Nr. 3: Auftreffgeschwindigkeit ... 1432' = 436·2 *m*,
Auftreff-Energie......... 4050 Fußt. = 1254 Metert.

Der Mittelpunkt des Geschossanpralles lag 50" (127 *cm*) unter dem oberen und 57·5" (146 *cm*) vom linken Rande der Platte; der Abstand desselben vom Mittelpunkte des früheren Schusses betrug 28" (71 *cm*). Das Projectil verhielt sich wie bei den vorhergehenden Schüssen; die Tiefe des Eindruckes wurde nach Abgabe von Schuss Nr. 4 mit 6·9" (175 *mm*) gemessen. Die alten Sprünge öffneten sich etwas; ein neuer, kleiner entstand. Ein Stahl-

stück von 29" (74 *cm*) Länge wurde unter der Anprallstelle von der Platte abgesprengt. Die Durchbiegung rückwärts hatte 1·1" (28 *mm*) Höhe und zeigte einen über ihren Scheitel gehenden Haarriss von 8" (20 *cm*) Länge.

Ein Blick auf Fig. 1 zeigt, dass die Verbindungslinien der Mittelpunkte der drei Geschosseindrücke nahezu ein gleichseitiges Dreieck von circa 27" (69 *cm*) Seite geben.

Der vierte Schuss wurde mit einer bewarzten [1]) Stahlgranate der Firma Cammell abgegeben. Dieses Projectil wog sammt Gas-Check 279 Pfund (126·6 *kg*) und traf die Platte mit 1405′ (428 *m*) Geschwindigkeit und 3822 Fußtonnen (1184 Metertonnen) Energie. Der Mittelpunkt des Anpralles lag 31" (79 *cm*) unter dem oberen und 25" (63 *cm*) vom rechten Rande; es befand sich somit das Centrum des Anpralles nur 13" (33 *cm*) vom Centrum des Schusses Nr. 2, weshalb die durch beide Schüsse hervorgebrachten Havarien theilweise ineinander griffen. Die Wirkung des Stahlgeschosses war nicht größer als jene der Hartgussprojectile; das Stahlgeschoss zerbrach gleichfalls und seine Spitze blieb in der Platte stecken. Die Tiefe des Eindruckes wurde mit 6·75" (171 *mm*) ermittelt. Einige neue kurze Sprünge waren entstanden, welche sich mit den bereits vorhandenen verbanden; neue Radialrisse hatten sich nicht gebildet. Die Ausbauchung an der Rückfläche der Platte hatte 0·68" (17 *mm*) Höhe und wies einige, beiläufig 0·5" (12 *mm*) lange Haarrisse auf.

Fig 1 gibt das Bild der Platte nach Schluss der Versuche mit dem 9-Zöller, nachdem gegen dieselbe ein Totalgewicht von 1059 Pfund (480 *kg*) mit einer Gesammtwucht von circa 16000 Fußtonnen (4970 Metertonnen) geschleudert wurde. Die Frontseite der Platte hat Radialrisse und Längensprünge, und außerdem wurde bei Schuss Nr. 3 ein Stück Stahl losgesprengt; aber die Beschädigungen an der Rückseite der Platte sind in Wirklichkeit null, obgleich die Geschosse innerhalb einer kleinen Fläche mit erheblicher Energie auftrafen.

Im October v. J. wünschten die maßgebenden Persönlichkeiten zwei von der Firma Cammell erzeugte 12·5-zöllige (31·7 *cm*) Stahlgranaten ohne Warzen zu erproben; man entschied sich, diese Projectile gegen die Brown-Platte zu schießen. Zu diesem Behufe wurde die Platte vor eine alte, 12-zöllige Compoundplatte gebracht und zwischen beide Platten eine 12" (30·5 *cm*) dicke Eichenholzlage eingeschaltet.

Die Untersuchung der Platte vor dem Versuche ergab, dass sich in derselben nahe dem intacten linken Ende ein sternförmiger Sprung gebildet hatte. Diese Erscheinung ist insoferne von besonderem Interesse, als sie beweist, in welch hohem Grade die innere (Molecular-) Arbeit des Stahles größer war, als dies sofort nach der Beschießung mit dem 9-Zöller vermuthet werden konnte.

Nun folgte die erste Beschießung aus dem 38-Ton-Geschütze auf 93 Yards (85 *m*) Distanz, wobei man als Zielpunkt eine Stelle nahe dem oben erwähnten neuen Sprunge wählte. Die näheren Daten sind folgende:

---

[1]) Nach dem »*Engineer*« vom 8. September soll das Geschoss keine Warzen gehabt haben; wir sind jedoch der Ansicht, dass dies unrichtig ist, denn Ingenieur G. Barlocci, welcher seine Übersetzung für das Septemberheft der »*Rivista marittima*« an Ort und Stelle machen konnte, führt das Projectil gleichfalls als bewarzt an.

Schuss Nr. 5: Ladung aus grobk. Pebble-Pulver 160 Pfd. = 72·6 *kg*,
Stahlgr. ohne Warzen mit Gas-Check 840 „ = 381 *kg*,
Auftreffgeschwdgk. des Geschosses 1425′ = 434·3 *m*,
Auftreff-Energie ....11824 Fußt. = 3662 Metert.

Das Geschoss traf die Platte 29·5″ (75 *cm*) vom obern und 41″ (104 *cm*) vom linken Rande und schlug, Fig. 2 und 3, eine Scheibe von 20″ (51 *cm*) Durchmesser nahezu durch. Ein Stück der abgesprengten Geschosspitze und das in Fig. 4 dargestellte, sonderbar geformte Panzerstück blieben gleich anderen Bruchstücken der Platte im Schussloche stecken. Der eigentliche Geschosskörper, von augenscheinlich minder guter Qualität, wurde hingegen circa 2 Yards (1·8 *m*) weit zurückgeworfen und hatte sich, Fig. 5, oben pilzartig geöffnet; er war in drei Stücke geborsten, welche der Gas-Check noch zusammenhielt. An der Platte bemerkte man, wie dies doch bei derlei Platten sonst gewöhnlich der Fall ist, keine oberflächlichen Radialrisse; ein durch die ganze Platte gehender Sprung *a*, Fig. 2, dehnte sich bis zu den alten Beschädigungen aus; ein zweiter *b* gieng gegen den mehrmals erwähnten sternförmigen Sprung, ein dritter *c* war ohne Bedeutung, ein vierter *d* entstand nachträglich, d. h. in der Zeit nach der Untersuchung der Platte bis zum künftigen Morgen. Rückwärts, siehe Fig. 3, ragte die Durchbauchung 12″ (30·5 *cm*) über die Flucht der Platte hervor; es war somit die ganze Holzrücklage durchbrochen und eine weitere Durchbauchung, respective die gänzliche Loslösung des scheibenförmigen Stückes *A* nur durch die übrigens unbeschädigte alte Compoundplatte gehindert worden. Die Scheibe *A* hieng mit der Platte zwar noch durch einen 16″ (41 *cm*) breiten Streifen zusammen, doch war nach der Entfernung der Bruchstücke aus dem Schussloche immerhin die Spalte so groß, dass sie ein Mannesarm passieren konnte. Die Beschädigungen der Platte wären vermuthlich bedeutend geringer ausgefallen, wenn Aufbau und Rücklage gleich jenen an Bord der Panzerschiffe gewesen wären; hier konnte das Geschoss der Rücklage halber nicht weiter [1]).

Auf diesen Versuch hin meldete Oberst Inglis gegen Ende October, dass auf der Platte zwar ein einwandfreier, unbeschädigter Platz für ein zweites 31·7 *cm* Geschoss nicht mehr gefunden werden könne, es trotzdem aber sehr wünschenswert wäre, das noch vorhandene zweite Cammell'sche Stahlgeschoss an derselben zu erproben. Infolge dieses Antrages wurde die Platte an der aus Fig. 6 ersichtlichen Holzrücklage befestigt und gegen Verschiebungen in verticaler Richtung durch eine aufgelegte alte 12-zöllige Compoundplatte gesichert. Beim Versuche war das 38-Ton-Geschütz wieder auf 93 Yards Distanz installiert und die Ladung, wie bei Schuss Nr. 5, 160 Pfund grobkörniges Pebble-Pulver. Die weiteren Daten sind folgende:

Schuss Nr. 6: Stahlgr. ohne Warzen m. Gas-Chek 845 Pfd. = 383 *kg*,
Auftreffgeschwindigkeit ...... 1413′ = 430·6 *m*
Auftreff-Energie............ 11695 Fußt. = 3622 Metert.

Das Projectil traf die Platte, siehe Fig. 7 und 8, nahe dem vom Schuss Nr. 4 herrührenden Eindrucke, u. z. circa 18″ (46 *cm*) vom oberen und 22″ (56 *cm*) vom rechten Rande, wobei die obere rechte Ecke der Platte

[1]) Wenn wir die Sache richtig auffassen, so soll damit gesagt sein, dass ein Schiffspanzer gleicher Dicke minder beschädigt, respective erschüttert worden wäre, denn das Projectil hätte ihn mehr oder minder glatt durchdrungen; dafür aber hätte das Schiffsinnere dann mehr leiden müssen, als hier die zweite Compoundplatte, gegen welche nur die Scheibe *A* drückte.

weggesprengt wurde. Das eigentliche Schussloch war nahezu cylindrisch mit 20 bis 21" (51 bis 53 *cm*) Durchmesser. Der zerbrochene Geschosskörper blieb im Schussloche stecken und konnte später nahezu vollständig zusammengesetzt werden. Fig. 9 zeigt den zusammengestellten Geschosscylinder, Fig. 8 die hintere Ansicht der Platte. Die Holzrücklage war zertrümmert, die eingeschobene alte 8-zöllige (20 *cm*) Platte in drei Stücke zerbrochen, u. z. giengen die Bruchflächen durch die alten Schusslöcher derselben. Außerdem war an dieser Platte eine nahezu kreisförmige Mulde von beiläufig 12" (30·5 *cm*) Durchmesser und $1^1/_2$" (4 *cm*) größter Tiefe eingedrückt, die vom Anpralle des hinteren, losgesprengten Theiles der Compoundplatte herrührte.

Der Schaden hinter der 8-zölligen Platte war unbedeutend, aber die Frontseite der Compoundplatte bot nunmehr ein neues, merkwürdiges Bild:

In der Region der 9-zölligen Geschosseindrücke war ein großer Theil der Stahlschicht abgesprengt. Aus Fig. 7. ist die äußere Ansicht der Platte, aus Figur 10 der Schnitt *AB* der kraterförmigen Absprengungen zu ersehen, deren fremdartige Bildung vielleicht eine schon bei früheren Versuchen vielfach ventilierte Eigenthümlichkeit des Compoundpanzers aufzuklären vermag. Stets constatierte man nämlich, dass rings um den Geschosseindruck ein sichtlich konisches Stück der Stahllage losgesprengt wurde; bei früheren Versuchen hielt man den losgesprengten Theil für eine dünne Schichte der Stahllage und dachte, dass die Losprellung des Stahles eine Folge der unvermeidlichen Ungleichförmigkeit der Platten sei. Das häufige Auftreten der erwähnten Erscheinung ließ jedoch die Unrichtigkeit der eben ausgesprochenen Ansicht erkennen, und der bloßgelegte Theil der 11-zölligen Brown-Platte scheint uns mit seinen kraterförmigen Gebilden zu zeigen, was vermuthlich auch in anderen ähnlichen Fällen stattfand.

Es ist höchst interessant, der verworrenen Molecularbewegung nachzuspüren, die unbestreitbar unter der scheinbar ruhigen und unerschütterten Oberfläche des Stahles stattgefunden hat, und die durch die nachträgliche Entstehung der früher erwähnten Radialrisse und des Sprunges *d*, Fig. 2, nach Abgabe des Schusses Nr. 5 zur Evidenz erwiesen wird. Es muss somit bei den aufeinander folgenden Schüssen im Innern der fest mit dem Schmiedeisen verbundenen Stahlschicht eine außerordentliche Spannung aufgetreten sein, was nicht nur die nachträglich entstandenen Sprünge, sondern auch die nach Schuss Nr. 6 gebildeten, verzerrten und zerrissenen Krater verbürgen. Trotzdem hat die Platte den ersten Schuss aus dem 38-Ton-Geschütze noch erfolgreich ausgehalten und erst der zweite Schuss dieses Geschützes brachte sie in den, aus den Fig. 7 und 8 ersichtlichen Endzustand. Die Leistung, resp. die Widerstandsfähigkeit der Platte muss demnach selbst dann befriedigen, wenn man die mindere Qualität der benützten Geschosse berücksichtigt, denn im ganzen wurde gegen die Platte ein Totalgewicht von 2744 Pfd. (1245 *kg*) mit einer Gesammtwucht von 38.380 Fußtonnen (11.885 Metertonnen) geschleudert; auch hätte das letzte Geschoss beim Auftreffen an einwandfreier Stelle wahrscheinlich nicht viel mehr Schaden hervorgebracht, als das erste Projectil der 38-Ton-Kanone.

Die wahren Ursachen, infolge deren das Lossprengen eines Theiles der Stahlschichte stattfand und die Platte das aus Fig. 7 ersichtliche Aussehen erhielt, sind noch lange nicht aufgeklärt, obwohl hierüber seitens einiger Fachmänner mancherlei Betrachtungen angestellt wurden. Am meisten Vertrauen

dürfte vorläufig vielleicht die folgende, von mehreren Fachleuten getheilte Ansicht verdienen:

Sobald ein Geschoss in eine Platte eindringt, ohne dieselbe zu durchbrechen, muss das von der Geschosspitze verdrängte Material irgend anderswo Platz finden. Bei einer Schmiedeisenplatte, Fig. 11, dürfte das Gros des Materials als Konus vor dem Projectile hergetrieben werden, weshalb auch die auf der Rückseite der Platte auftretende Durchbauchung prononciert hervortritt und sich — insoferne die Geschosspitze nahezu durchzudringen vermochte — im Scheitel der Wölbung gewöhnlich eine Klaffung und von dieser ausgehende Radialrisse bilden; außerdem wird ein Theil des verdrängten Materiales nach auswärts getrieben und bildet rings um das Schussloch an der Stirnfläche der Platte eine deutlich wahrnehmbare Auflockung. Bei Stahl- und Compoundplatten, Fig. 12 und 13, zeigen sich aber ganz andere Erscheinungen; die Auflockung fehlt, die Durchbauchung an der Rückseite der Platte ist kaum wahrnehmbar, oder doch minder gut ausgeprägt. Hieraus folgt zunächst, dass bei solchen Platten dem Ausweichbestreben des Stahles mächtigere Hindernisse entgegen wirken als beim Schmiedeisen. Jedenfalls ist klar, dass jedes Oberflächenelement der vordringenden Geschosspitze das widerstehende Material normal von sich weg und gegen das innerhalb befindliche Plattenmaterial drängt, oder mit anderen Worten, dass die Geschossspitze das gesammte Material jenes Kegels vorzuschieben sucht, welcher durch die zwei äußersten Normalstrahlen bedingt ist. Dieses Streben der vordringenden Geschosspitze bewirkt offenbar eine bedeutende Schubinanspruchnahme des Materials innerhalb der Mantelfläche und nach den Kantenrichtungen des erwähnten Kegels, infolge deren ein gefährlicher Querschnitt (Konusmantel) entsteht, längs welchem sich das Material von der Platte trennen will.

Die Form des loszusprengenden und vorzupressenden Stahltheiles sollte mithin dem Gesagten gemäß rein konisch sein; in Wirklichkeit wird jedoch ein kegelförmiger Stahlkörper losgesprengt, dessen Mantelfläche gewölbt gestaltet ist. Wie kann nun dies erklärt werden? Wird ein Metall einem starken Drucke unterworfen, so zeigt es das Bestreben nach auswärts auszuweichen, was im vorliegenden Falle die kraterförmige Form der Aussprengungen erklären dürfte. Der vom vordringenden Geschosse verdrängte Stahl wird nämlich theils nach auswärts getrieben, theils keilt er sich in die entstehenden Schichtenfugen, wodurch die gewölbte, mit cumulusförmigen Anhäufungen versehene Gestalt des losgesprengten Stahlkörpers bedingt wird. Aus der Untersuchung anderer gesprungener Compoundplatten, bei denen Partien der Geschosseindrücke im Schnitte ersichtlich waren, geht hervor, dass früher die Cumulusbildung nie so prägnant zum Ausdruck kam wie bei der Brownschen Versuchsplatte, aber trotzdem immer mehr oder minder deutlich erkannt werden konnte.

Aus der Summe aller bis jetzt beobachteten Erscheinungen lässt sich das Vorhandensein eines bestimmten Gesetzes der Molecularbewegung in dem durchbrochenen und verdrängten Plattenmateriale mit Sicherheit folgern; ob aber die hier dargelegten Anschauungen Beachtung verdienen oder nicht, können erst weitere aufklärende Versuche zeigen. Vorläufig sind diese Anschauungen nur Muthmaßungen, welche durch die constatierten Thatsachen in ziemlich hohem Grade unterstützt werden.

„Ehe ich die vorstehende Arbeit beendete“, fährt Major O'Callaghan dann fort, „gieng mir von einer der ersten Fachautoritäten, nämlich von Oberst

Inglis, eine Mittheilung zu, in welcher die vorliegende Frage in klarer Weise erörtert wird. Gestützt auf die gütige Erlaubnis des genannten Fachmannes gebe ich hier den vollen Inhalt seiner Mittheilung.«

»»Sobald ein Geschoss in die Platte eindringt, wird der intensive Druck der Geschosspitze hauptsächlich vom Materiale des in Fig. 14 angedeuteten Kegels aufgenommen, so dass der außerhalb dieses Kegels liegende Stahl nur im geringen Grade beansprucht werden kann. Der Druck auf das Material wirkt nämlich normal zur Verdrängungsfläche (in der Richtung der eingezeichneten Pfeile) und sucht hiebei die Materie in der Richtung dieses Druckes zu comprimieren, was offenbar keine besondere Pressung des außerhalb vom Kegel liegenden Stahles zur Folge haben kann. Es darf somit die Lossprengung des gepressten Stahlkegels umsomehr erwartet werden, als sie durch die weiche Eisenrücklage der Basis des Kegels begünstigt wird, welche dem Druck des Stahles mehr oder weniger nachgeben muss und somit die Trennung erleichtert.

Der Grund, weshalb der losgesprengte Stahlkörper kein reiner Kegel ist, sondern im Achsenschnitte gewöhnlich eine Figur aufweist, welche von Curven begrenzt wird, ist meiner sichern Überzeugung nach einfach eine Folge der Form des Geschosskopfes. Wahrscheinlich könnte man die Gestalt des Kegels durch Geschosse von verschiedener (plumper und schlanker) Spitzenform nahezu nach Belieben variieren.

Beim weiteren Vordringen des Geschosses müsste die den Kegel umgebende Materie ohne Zweifel einen mehr oder minder starken Druck erleiden, wenn nicht zur Zeit, wo das Geschoss schon auf eine gewisse Tiefe eingedrungen ist, der erste (Haupt-) Kegel bereits losgesprengt wäre. Infolge dieses Umstandes pflanzt sich in den späteren Stadien der Pressdruck auf eine größere Stahlmasse und theilweise auch auf die Schmiedeisenplatte fort, aber dennoch dürfte die eingehende Untersuchung bereits beschossener Compoundplatten die Bildung weiterer, neuer Kegel erkennen lassen.

Das weiche, plastische Material, das Schmiedeisen, benimmt sich gegen das vordringende Geschoss ohne Einwand ganz anders als der Stahl der Compoundplatten, und dies ist wohl der Grund, weshalb man das Lossprengen konischer Panzerstücke vor der Einführung des Compoundpanzers nicht beobachten konnte.««

Zum Schlusse bemerkt Major O'Callaghan, dass er den Ausführungen des Oberst Inglis nichts anzufügen habe, motiviert dies kurz, hofft eine nicht ganz uninteressante Frage behandelt zu haben und bittet den Leser um Nachsicht für die ihm auferlegte Geduldprobe.

Im »*Engineer*«, dessen wir eingangs erwähnten, wird hervorgehoben, dass die Beschießung der Brownschen Versuchsplatte neuerdings zur Einführung des Compoundpanzers aufmuntert, denn 11-zöllige Platten sind keinesfalls übermäßig dick und doch schützen sie — wenn Compoundplatten — ein Schiff vor den schwersten Geschützen der Welt; nur die 100- und 80-Ton-Kanonen und die neuen Armstrong'schen Hinterlader schweren Kalibers sind solchen Platten überlegen, während das 38-Ton-Geschütz mit einem Durchschlagsvermögen von circa 17·5" (44·5 *cm*) Schmiedeisen, gegen 11-zöllige Compoundplatten einen schweren Stand hätte. Die Versuchsresultate bestätigen dies, denn das erste Stahlgeschoss des 38-Ton-Geschützes vermochte die bereits erheblich erschütterte Versuchsplatte nicht ganz zu durchschlagen; freilich waren die Cammell'schen Stahlgeschosse nicht vollends

befriedigende Producte, denn die großen und vielen Schwierigkeiten, welche sich der Erzeugung guter Stahlgeschosse großen Kalibers entgegenstellen, sind noch nicht völlig überwunden.

Auch wir sind mit der von „*Engineer*“ betonten Würdigung des Compoundpanzers vollkommen einverstanden, denn selbst dann, wenn die von der Firma Krupp im Bericht Nr. 31 ausgesprochene Behauptung: „Compoundplatten erfordern bis zu 10 %, höchstens bei bester Qualität bis zu 20 % mehr lebendige Kraft als gute schmiedeiserne Platten“, richtig sein sollte, würde deren Verwendung zu Schiffspanzern immerhin noch ein Gewichtsersparnis von circa 15 % bedeuten. — Weshalb der „*Engineer*“ bei den übermächtigen Geschützen nicht auch der langen schweren Krupp-Rohre gedachte und weshalb sich die Cammellschen Stahlgeschosse kaum besser hielten als gute Hartgussprojectile, können wir nicht entscheiden. Sc.

Russlands Schiffsgeschütze. — (Hiezu die Figur auf Tafel XIX). Die günstigen Resultate der Versuche, welche Krupp und Armstrong in letzterer Zeit mit Geschützen neuer Construction durchgeführt haben, bewogen auch das russische Marineministerium, das weniger wirksame und weniger leistungsfähige Materiale durch neues zu ersetzen und zu diesem Zwecke die umfassendsten Versuche über die günstigste Geschütz- und Geschossconstruction, wie auch über die noch allenthalben wenig aufgeklärte Pulverfrage anzustellen.

Die Punkte, welche hier zu erwägen waren, bezogen sich auf Ertheilung einer größeren Geschoss-Anfangsgeschwindigkeit, einer größeren Schusspräcision, und auf Erreichung einer günstigen Geschossconstruction. Als Mittel hiezu dienten größere Ladungen grobkörnigen dichten Pulvers und Verlängerung der Rohrbohrung; ferner ertheilte man dem Geschosse durch Kupferführung und parabolischen Progressivdrall eine größere Rotationsgeschwindigkeit, um die Stabilität der Rotationsachse zu sichern.

Die Obuchoffsche Fabrik wurde mit der Aufgabe betraut, ein 15 *cm* (6")-Rohr nach den vom technischen Artilleriecomité gemachten Angaben herzustellen. Das erste neue 15 *cm*-Rohr wurde durch Aptierung eines bereits bestehenden Rohres alten Modells hergestellt, indem man in dasselbe eine stählerne Kernröhre einzog. Das Geschütz hatte einen constanten Drall von 45 Kaliber Länge, dem anfänglichen Verbrennungsraum hatte man einen Durchmesser von 178 *mm* und eine Länge von 744 *mm* gegeben. Die später erzeugten 15 *cm*-Geschütze erhielten Züge mit parabolischem Progressivdrall, wobei der Anfangsdrallwinkel 3° 12′, der Enddrallwinkel 7° 10′ betrug. Die Gleichung der Drallparabel wird mit $y = 0 \cdot 000284\, x^2$ angegeben. In der darauffolgenden Construction erscheinen auch diese Elemente abgeändert. Den Geschützen z. B., welche die Bestückung der Glattdeckcorvette Witjaz bilden, wurden die bezüglichen Drallwinkel 3° 22′ und 7° 40′ gegeben.

Für die Bestimmung der Drallänge waren jene Kruppschen Versuche maßgebend, welche dargethan haben, dass man nicht leicht unter 25 Kaliber gehen kann, nachdem bei dieser Drallänge das Geschoss den Zügen nicht mehr folgt.

Um auf praktischem Wege die Größe des anfänglichen Verbrennungsraumes zu bestimmen, wurden in Russland selbst verschiedene Versuche ausgeführt und gefunden, dass für das russische Pulver beim 15 *cm*-Rohr das Verhältnis 1 : 1190, d. i. auf je 1 *kg* Pulver 1190 *ccm* Hohlraum, als das günstigste bezeichnet werden muss.

Ebenso wie die Geschützconstruction wurde auch die Geschossconstruction geändert. Vom Blei als Führungsmaterial gieng man ab und wählte Kupfer. Die Führung erfolgt durch ein rückwärtiges Führungsband; centriert wird das Geschoss durch eine kupferne Centrierwulst.

Das gezogene Geschosslager erlaubt eine bedeutende Vergrößerung des Laderaumes, macht daher die Anwendung großer Ladungen möglich und erleichtert das Einschneiden der Felder in das Führungsband.

Um den Geschwindigkeitsverlust auf ein Minimum herabzudrücken und die größtmögliche Wirkung am Ziele zu erreichen, vergrößerte man die specifische Querschnittsbelastung dadurch, dass man 3·5—4 Kaliber lange Geschosse zur Anwendung brachte.

Die Versuche begannen mit einem Vergleichsschießen des alten mit dem neuen Material, bei welchem sich die neue Construction der Rohre vollkommen bewährte. Die Ladung wurde bis auf 20·4 *kg* des russischen prismatischen Pulvers (Dichte 1·75) gesteigert, doch kam man zur Überzeugung, dass man eine solche Ladung wegen übergroßer Anstrengung des Materiales nicht als Normalladung anwenden könne.

Der dritte Versuchstag bot ein erhöhtes Interesse, indem bei Anwendung einer Ladung von 17 *kg* (Geschossgewicht 54 *kg*) das 15 *cm*-Rohr in Stücke sprang. Bemerkenswert ist der Umstand, dass die aufgetretene Gasspannung von 2448 Atmosphären das zulässige Maximum nicht überschritten hatte. Das Geschütz sprang in mehrere Stücke, von denen einzelne bis auf 100 *m* weit geschleudert wurden. Das Bodenstück sammt Schlussring und Verschluss wurde direct nach rückwärts geschleudert. Der Keil selbst mit dem Kerbemeiselapparat zeigte keine Beschädigung. Die Besichtigung des Rohres ließ erkennen, dass die Sprünge sich auf den Raum zwischen den beiden Übergangskonusen erstreckten, daher dort die größte Inanspruchnahme des Materiales stattgefunden haben musste. Der Gasdruck auf die Bohrungswände musste daher die Angaben des Kerbemeiselapparates mindestens um das Doppelte überstiegen haben. Die Bruchfläche zeigte ein vollkommen gleichförmiges Gefüge, daher ein Fehler im Material ausgeschlossen ist. Für die Zähigkeit des Obuchoffschen Geschützstahles spricht der Umstand, dass der Schlussring eine vollständig elliptische Form angenommen hatte, ohne einen Riss oder Sprung aufzuweisen.

Das Springen dieses Geschützes ist jedenfalls von hohem theoretischen Interesse, und veranlasste die Versuchscommission in erster Linie dazu, die hier auftretenden Verhältnisse ballistischer und constructiver Natur bei einem anderen Geschütze zu vermeiden.

Die Skizze auf Tafel XIX zeigt ein 15 *cm*- (6") Geschütz neuen Modells 1877.

Das 9 *cm*- und 11 *cm*- (4- und 9-Pfünder-) Rohr.

Die Geschütze dieses Kalibers, wie auch die Feldgeschütze, werden nach Kruppschen Daten in Obuchoff erzeugt.

Das Rohr hat ein Geschoss- und ein Patronenlager. Die Züge beginnen im Übergangskonus zwischen dem Geschoss- und Patronenlager. Die Drallcurve besteht aus drei Theilen; im Anfange geradlinig (Drallwinkel $^1/_2{}^0$) übergeht sie in einen Kreisbogen und wird zum Schlusse wieder eine Gerade (Drallwinkel $4^1/_2{}^0$). Beide Geraden bilden Tangenten zum Kreisbogen.

Diese Geschütze sind mit Oberzündung versehen; der Zündcanal ist gegen die Seelenlinie des Rohres unter 41° geneigt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Hauptdaten über dieses Geschütz angeführt:

Daten über das 9*cm*- und 11*cm*-Rohr.

Benennungen		9 *cm*	11 *cm*
Gesammtlänge des Rohres	*mm*	2098	2100
Länge des gezogenen Bohrungstheiles	„	1590	1563
Länge des Laderaumes sammt Übergangskonus	„	273	266
Gewicht des Rohres ohne Verschluss	*kg*	452	623
„ „ Verschlusses	„	47	69
Zahl der Züge		24	24
Gewicht des Geschosses	*kg*	7·6	13 8
„ der Patrone	„	1·5	2·3
Anfangsgeschwindigkeit	*m*	450	413

Das 23*cm*- (9"-ige) und 28*cm*- (11"-ige) Rohr.

23*cm*-Rohre neuer Construction sind noch nicht eingeführt. Von der Obuchoffschen Fabrik wurde erst eine 23*cm* leichte, 22 Kaliber lange Kanone mit Progressivdrall, Enddrallänge 35 Kaliber, construiert und versucht.

Das Gewicht des mit Kupferbändern versehenen Geschosses beträgt 118 *kg*, die größte Ladung 35*kg* prismatisches Pulver russischer Provenienz.

Bei den diesbezüglichen Versuchen wurde eine Anfangsgeschwindigkeit von 523*m* erzielt. Gegenwärtig befindet sich ein weiteres neues 23*cm*-Rohr M. 1877 in Erzeugung.

Das 28*cm*-Rohr (11") neuen Modells, ebenfalls in Obuchoff verfertigt, bildet die Armierung einiger Schiffe der Flotte, z. B. Kanonenboot TUTSCHA. Im Vergleich zu dem Geschütze alten Modells hat dieses Rohr eine bedeutend größere Schusspräcision. Beim Schießen auf 2100 *m* war die mittlere quadratische Abweichung der Geschosstreffer in einer verticalen Scheibe:

		neues Modell	altes Modell
im verticalen...	Sinne	0·32 *m*	1·61 *m*
„ horizontalen.	Sinne	0·98 „	1·61 „

Nachstehend einige Hauptdaten über dieses Geschütz:

Daten über das 28*cm*-Rohr.

Gesammtlänge des Rohres	*mm*	6.103
Länge des gezogenen Bohrungstheiles	„	4.013
Länge des Patronenlagers mit Übergangskonus	„	1.248
Gewicht des Rohres mit Verschluss	*kg*	31.800

Zahl der Züge	*kg*	64
Gewicht des Geschosses	"	236 276
" der Ladung	"	66
Anfangsgeschwindigkeit	*m*	518 470

Das 30·5 *cm*- (12"-ige) Rohr.

Nachdem die endgiltige Construction für dieses Rohr noch nicht definitiv festgesetzt ist, können wir bloß die hauptsächlichsten Daten anführen. Das neue Rohr soll aus zwei Theilen bestehen, welche mit einander durch einen eigenen Verbindungstheil zu einem Ganzen verbunden werden. Die Versuche mit diesem 30·5 *cm*-Rohr sind noch nicht abgeschlossen; im ganzen wurden erst 32 Schuss aus dem Rohre gegeben. Sowie bei den anderen Rohren kam auch hier der parabolische Progressivdrall zur Anwendung.

Daten über das 30·5 *cm*-Rohr.

Gesammtlänge des Rohres	*mm*	9.143
Gewicht sammt Verschluss	*kg*	47.180
" des Geschosses	"	381
" der Ladung (projectiert)	"	142
Anfangsgeschwindigkeit	*m*	597

Beim Versuchsschießen mit dem 30·5 *cm*-Geschütz und den Geschützen größeren Kalibers stellt sich die Nothwendigkeit heraus, gleichzeitig mit der Ausarbeitung der Construction des Rohres auch die günstigste Sorte des prismatischen Pulvers für große Ladungen, d. i. die günstigste Dichte und Korngröße zu bestimmen. Das gegenwärtig verwendete Pulver von 1·75 Dichte übt bei Anwendung schwerer Geschosse bereits einen solchen Druck auf die Bohrungswände aus, dass es nicht leicht sein wird, behufs Erzielung der projectierten Anfangsgeschwindigkeit eine größere Ladung zu wählen.

Versuche in dieser Richtung werden sowohl bei Krupp als auch in der russischen Pulverfabrik durchgeführt; einige schätzenswerte Daten hat man auch bei den Schießversuchen mit dem in Kronstadt auf Fort Constantin installierten 3·5 *cm*-Geschütze gewonnen. („*Morskoi Sbornik.*")

Übersetzt von W. Pucherna, k. k. Marine-Artillerie-Ingenieur.

100-Ton-Kanonen der italienischen Marine. — Der „*Revue d'Artillerie*" entnehmen wir, dass die erste 100-Ton-Hinterladkanone des Hauses Armstrong in Spezia angelangt ist. Diese Geschütze (vergleiche unsere „*Mittheilungen*" Jahrgang 1882, Seite 35) sind für ITALIA und LEPANTO bestimmt, erhalten seitens der italienischen Marine die Bezeichnung „43 cm A R C" (43 cm acciaio rigato cerchiato) und sollen den gestellten Bedingungen gemäß auch als Vorderlader benützt werden können. Sc.

Versuche mit einer Armstrong'schen Draht-Kanone. — Im Sommer dieses Jahres wurde, wie die „*Revue d'Artillerie*“ schreibt, ein von der Firma Armstrong erzeugtes achtzölliges Rohr erprobt, dessen stählerne Bohrungsröhre durch Aufwicklungen von Stahldraht verstärkt war. Die Daten, welche die „*Revue*“ nach „*Army and Navy Journal*“ bringt, sind folgende:

Kaliber des Rohres	206	*mm*				
Gewicht „ „	21845	*kg*				
„ der Geschosse . . .	227,	227,	229,	226,	227·5	*kg*
„ „ Ladung . . .	136,	118,	136,	136,	104	„
Maximaler Gasdruck . . .	3000[1]),	—,	—,	—,	—	Atm.
Des Geschosses Anfangs- Geschwindigkeit	634,	624,	639·5[2]),	633,	566	*m*
Des Geschosses Anfangs- Energie . .	4650,	4187,	4780,	4612,	3720	M.-T.

Das benützte Pulver gehörte zu den prismatischen Pulversorten; die ausgewiesenen Resultate beweisen die Vorzüglichkeit desselben. Sc.

Pendel-Chronograph des dänischen Artillerie-Capitäns Caspersen. — (Hiezu die Figuren auf Tafel XVIII). Dieser Apparat (Fig. 1) ist im wesentlichen folgendermaßen zusammengesetzt: Das Pendel ist über den Aufhängepunkt nach aufwärts verlängert, trägt hier ein Gegengewicht *b* und endet in der Spitze *a*; seine Schwingungszeit beträgt genau eine Secunde und sein unteres Ende gleitet bei der Schwingung längs eines in 100 gleiche Theile getheilten Bogens.

Senkrecht zur Pendelachse, in der Höhe des Aufhängepunktes, befindet sich ein sehr leichter Balancier *cd*, dessen Enden abgebogen sind und am Ende der Schwingung abwechselnd in die kleinen Quecksilbernäpfe *e* und *f* eintauchen. Hiedurch wird jedesmal ein elektrischer Strom geschlossen, der mit der elektrischen Uhr *g* in Verbindung steht, von welch' letzterer demnach die den vollen Pendelschwingungen entsprechenden ganzen Secunden angezeigt werden.

Um Theile von Secunden ablesen zu können, besteht folgende Einrichtung: Vor Beginn der Schwingung ist das Ende des Pendels durch den zweiarmigen Hebel *d b* (Fig. 2) festgehalten, welcher den Anker des Elektromagneten *c* bildet. Wenn der Strom des letzteren unterbrochen wird, so senkt sich infolge der Wirkung der Spiralfeder *a* der Hebelsarm *d* und das losgelassene Pendel beginnt die Schwingung. Im Folgenden werden wir den Strom dieses Elektromagneten Strom II nennen. Oberhalb des Pendels befindet sich ein anderer zweiarmiger Hebel *a b* (Fig. 3), dessen Arm *b* ein ausgerundetes Korkstück trägt. Der zweite Arm *a* ist durch ein Metallband mit dem zweiarmigen Hebel *cd* verbunden, welcher ebenfalls den Anker eines Elektromagneten bildet. Wenn der

[1]) Die „*Revue*“ sagt: „Der Totaldruck in der Kammer betrug 18900 kg“, was vermuthlich als Druck pro Quadratzoll aufzufassen ist; dem entspricht annähernd der oben eingestellte Druck von 3000 Atmosphären. Der Übersetzer.

[2]) Hier muss ein Druckfehler vorliegen, denn die „*Revue*“ gibt die Anfangsgeschwindigkeit mit 665 m an; aus der angegebenen Anfangs-Energie resultiert aber nur die oben eingestellte Geschwindigkeit von 639 5 m, welche mit den übrigen Resultaten besser übereinstimmt. Der Übersetzer.

elektrische Strom dieses Elektromagneten, welchen wir in der Folge Strom III nennen werden, unterbrochen wird, so zieht die Spiralfeder den Arm *d* nach abwärts, der Arm *c* geht nach aufwärts und gestattet die Drehung des Hebels *ab*, wobei das Korkstück auf die Spitze des Pendels auffällt und dieses arretiert.

Die Eintheilung des Bogens unter dem Pendel in 100 gleiche Theile gestattet die Ablesung von $\frac{1}{100}$ Secunden. Nachdem jedoch die Schwingungsgeschwindigkeit des Pendels an den Enden größer ist als in der Mitte, so entspricht die Bogentheilung nicht der Zeittheilung, sondern es muss eine Correction angebracht werden, wozu eine eigens berechnete Correctionstabelle dient.

Die vorstehende Beschreibung gibt im allgemeinen das Princip des Apparates; es war jedoch nothwendig, mehrere Verbesserungen anzubringen, um denselben zu vervollständigen. Diese sind:

1. Ein und derselbe elektrische Strom setzt das Pendel in Bewegung und treibt die elektrische Uhr.

2. Nachdem sich die Ausschläge des Pendels nach und nach vermindern, so ist eine solche Anordnung der Pendelschwingung nothwendig, dass in der Secunde, in welcher Bruchtheile von Secunden zur Anzeige gelangen, das Pendel genau zwischen den Endpunkten 0 und 100 der Bogentheilung schwingt. Dies wird dadurch erreicht, dass der Arretierhebel *db* (Fig. 2) mehr oder weniger dem Nullpunkte der Bogentheilung genähert wird. Diese Distanz wird durch Versuche im voraus ein- für allemal ermittelt und es geschieht die Einstellung des Hebels in jedem speciellen Falle der Messung nach einer angebrachten Graduation, welche die zu messende Zeit in runder Zahl von Secunden angibt, wobei vorausgesetzt wird, dass diese in vorhinein innerhalb 10 Secunden bekannt ist.

3. Die elektrischen Ströme II und III sind, wie beim Chronographen von Le Boulengé, durch einen Disjunctor geleitet; werden beide Ströme gleichzeitig unterbrochen, so muss das Pendel in Ruhe bleiben; dies dient als Versicherung, dass der Apparat genau reguliert ist.

4. Die Quecksilbernäpfe lassen sich mittels Hebeschrauben nach auf- und abwärts verstellen, so dass der Contact wirklich nur in dem Momente stattfindet, wenn das Pendel am Ende der Schwingung angelangt ist. Nur so ist man sicher, die Theile der letzten angefangenen Secunde genau zu messen; denn würde z. B. die elektrische Uhr schlagen, wenn das Pendelende auf dem Punkt 95 ankommt, und würde genau in diesem Momente die zu beobachtende Zeitdauer beendet sein, so würden sich 0·05^s mehr statt 0·05^s weniger ergeben.

Der Chronograph Caspersen wird in der dänischen Artillerie zu folgenden Zwecken angewendet:

a) Zum Messen der Flugzeit der Geschosse während der ganzen oder eines Theiles der Flugbahn. Der elektrische Strom II wird mit dem Brandel in Verbindung gebracht und beim Abfeuern des Geschützes unterbrochen; der Strom III wird vermittels eines Disjunctors von einem Beobachter unterbrochen, wenn das Geschoss auf dem Boden aufschlägt oder wenn es im Fluge explodiert.

b) Zu Untersuchungen über die Functionierung von Zeitzündern. Es wird bemerkt, dass in Dänemark der Kruppsche Zeitzünder von einer Etage eingeführt ist. Der Zünder ist in einen Tisch *A* (Fig. 4) eingeschraubt; an dem Tisch ist oberhalb der Hebel *ab*, unterhalb der Hebel *cd* angebracht.

Der erstere trägt bei *a* ein Metallstück, welches durch einen Hammerschlag in den Zünder eingetrieben wird und die Entzündung bewirkt, wobei zugleich der Strom II bei *e* unterbrochen wird und das Pendel zu schwingen beginnt. Nach dem Durchbrennen des Zündsatzes bis zum eingestellten Punkte wirkt die explodierende Schlagladung auf den Arm *d* des unteren Hebels, wodurch der Strom III bei *f* unterbrochen und die Schwingung des Pendels eingestellt wird.

c) Zum Messen der Brenndauer von Zündsätzen für Zünder in schraubenförmigen Spiralen. Zu diesem Zwecke hat man einen stählernen Konus von solcher Form, dass auf demselben die Zündwurst genau so wie im Zünder angebracht werden kann. Wenn die Zündwurst auf den Konus aufgewunden ist, so werden in dieselbe Löcher eingestochen, welche mit jenen des Konus correspondieren. Durch diese Löcher werden Bindfäden gezogen und der Konus in den in Fig. 5 dargestellten Apparat eingesetzt; das obere Ende jedes der beiden durchgezogenen Bindfäden wird am Ende der Feder *ge*, beziehungsweise *gf*, das untere Ende aber an den einen Arm des Hebels *ab*, beziehungsweise *cd* befestigt. Der Contact des Hebels *cd* mit der Stützschraube bei *d* schließt den Strom II, der Contact des Hebels *a b* bei *a* aber den Strom III des Chronographen. Wird die Zündwurst zunächst der kleineren Basis des Konus entzündet und brennt sie bis zum Faden *cf* durch, so zieht, wenn der Faden vom Feuer erfasst wird und abreißt, die Spiralfeder den Arm *c* des Hebels herab und unterbricht den Strom II; auf gleiche Weise wird beim Durchbrennen der Zündwurst bis zum Faden *be* der Strom III unterbrochen. Die gemessene Brenndauer entspricht der Länge der Zündwurst zwischen den Stellen, wo die beiden Fäden durch dieselben durchgehen.

(Nach der *„Revue d'artillerie“*.) Sol.

Aders Mikrophonsender. — (Hiezu die Figuren auf Tafel XVIII.) Das Princip der mikro-telephonischen Schallübertragung, System Ader, ist in Fig. 1 veranschaulicht. Es ist darin *B* eine Batterie, *M* die mikrophonische Vorrichtung, *I I'* eine primäre Drahtrolle, *II II'* eine über die erstere gewickelte secundäre Spirale und *T* das empfangende Telephon.

Der primäre Stromkreis ist daher bei diesem System über das Mikrophon allein geschlossen, während das Telephon im secundären Stromkreise unabhängig vom Mikrophon geschaltet ist. Wird das Mikrophon angesprochen, so bewirken die Schwingungen der Mikrophonkohle Stromundulationen im primären Stromkreise. Diese erzeugen eine synchrone Folge inducierter Ströme im secundären Kreise, welche im Telephone hörbar werden, und zwar mit einer Stärke, welche den Variationen der Stromstärke im primären Stromkreise genau entspricht.

Während bei den anderen Systemen der Mikrophonstrom die ganze Dauer der Correspondenz hindurch auch durch das Telephon fließt, und nur die Unterschiede in der Stromintensität auf die Membran schallerregend wirken, schwingt beim System Ader die Stärke des Telephonstromes über Null, was wohl wesentlich die Empfindlichkeit des Telephons fördert und auf die deutliche und reine Wiedergabe des Gesprochenen Einfluss hat.

Figur 2, 3 und 4 geben in Vorderansicht, Oberansicht und Seitenansicht in circa $^1/_4$ natürlicher Größe die Einrichtung des Aderschen Senders, während

die Figuren 5 und 6 die innere Construction sowie die Führung der Leitungen im Apparate in schematischer Weise darstellen und die Verbindung zweier Stationen *I* und *II* für mikro-telephonische Correspondenz mit Weckeraufruf zur Anschauung bringen.

Auf dem etwas geneigten Pulte *PP* ist ein etwa 1·5 *mm* starkes Brettchen *R* aus Tannenholz befestigt, gegen welches gesprochen wird. Dasselbe trägt unten die mikrophonische Vorrichtung, welcher demnach die Schwingungen des Brettchens direct mitgetheilt werden.

Die mikrophonische Vorrichtung (*m m* des Schema) besteht aus sechs cylindrischen Kohlenstäbchen von etwa 8 *mm* Durchmesser, welche in drei Querbalken aus gleicher Kohle ganz locker gelagert sind. Der ganze Sender wird vermittels Schrauben, welche durch die Gummipfropfen *G G* geführt werden, an der Wand befestigt und stark angepresst, wodurch er gegen zufällige Erschütterungen unempfindlich gemacht wird.

An die Klemmschrauben *M* und *B* werden die Pole der Mikrophonbatterie, an die Klemmen *W* und *B* die Pole der Weckerbatterie geschaltet. An die Klemme *L* wird die Linie, an *E* Erdleitung angelegt, während die Klemmen *I* und *II* die Leitungen zur eigenen Klingel aufnehmen. Die Telephone endlich, von welchen in jeder Station zwei, nämlich für jedes Ohr eines, benützt werden, werden an die Schrauben t_1 t_2 respective t_3 t_4 geklemmt, wie es im Schema dargestellt ist, in welchem Tf_1 und Tf_2 die Telephone, *Wk* den Wecker, *MB* und *WB* Mikrophon- resp. Weckerbatterie darstellen.

Die Leitungen sind aus dem Schema ohneweiters ersichtlich. *xy* sind Blitzplatten von bekannter Einrichtung.

Wenn nicht correspondiert wird, hängen die Telephone an den Haken *H* und *H'*. Der Haken *H'* ist fix, während *H* einen zweiarmigen Hebel bildet, welcher durch das Gewicht des Hebels in die punktiert dargestellte Lage gebracht wird. Dadurch wird einerseits der Contact zwischen diesem Hebel und der Lamelle *k* beseitigt, und andererseits durch Entfernung des isoliert auf dem kürzeren Hebelende befestigten Metallsegmentes *i i* die leitende Verbindung zwischen den zwei Lamellen *g* und *h* aufgehoben, wodurch der Stromkreis des Mikrophons geöffnet und die Linie aus dem Telephonstromkreise ausgeschaltet wird.

In seiner geneigten Lage stellt der Hebel den Contact mit der Lamelle *l* her und der Weckerstrom kann jederzeit durch Niederdrücken des Tasters *T* in die Linie geleitet und so die Aufforderung zur Aufnahme der Correspondenz in die zweite Station entsendet werden. Werden auf dieses Zeichen die Telephone abgehoben, so schnellt *H* infolge Wirkung der Feder *f* in die horizontale Lage zurück, wodurch der Mikrophonstrom geschlossen und die Linie in die Telephonleitung eingeschaltet wird.

Will also z. B. die Station *I* die Correspondenz aufnehmen, so wird dort der Taster *T* niedergedrückt. Der Weckerstrom circuliert auf dem Wege:

+ Batterie (*B W*), *B*, *s*, α, γ, *u*, *l*, *H*, *f*, *n*, *p*, *L*, Linie nach Station *II* und dort *L*, *p*, *n*, *f*, *H*, *l*, *u*, γ, β, *v*, *w*, *II*, *Wk*, *I*, *y*, *E*, Erde, zu *E* in Station *I*, *r*, t_3, *z*, *W*, Batterie (*WB*) —

und der Wecker in Station *II* gibt Zeichen.

Nach wiedergegebenem Zeichen werden die Telephone in beiden Stationen abgenommen und an die Ohren gelegt, worauf die Correspondenz beginnen kann.

Der Mikrophonstrom nimmt folgenden Weg:
+ Batterie (*MB*), *B*, *h*, *i i*, *g*, *c*, *m m*, *b*, 1, 1', *M*, Batterie (*MB*) — Die Stromvariationen im primären Kreise erzeugen im secundären Schließungskreise inducierte Ströme, welche auf folgendem Wege die Telephone passieren: Von Station I: 2', *k*, *II*, *f*, *n*, *p*, *L*, Linie nach Station *II* und dort *L*, *p*, *n*, *f*, *H*, *k*, 2', 2, *a*, t_1, Tf_1, t_2, t_4, Tf_2, t_3, *E*, Erde, nach *E* in Station *I*, *r*, t_3, Tf_2, t_4, t_2, Tf_1, t_1, *a*, 2
und man kann also in beiden Stationen gleichzeitig sprechen und hören.

Der hohe Grad von Deutlichkeit, mit welchem die Sprache mittels Ader-Mikrophon wiedergegeben wird, lässt nichts zu wünschen übrig und ist hinlänglich bekannt.

M. Burstyn.

Von der französischen Marine. — (*Das Panzerschiff* AMIRAL DUPERRÉ. — *Stapellauf des Kreuzers* ROLAND. — *Benennung der in Bau gelegten Panzerschiffe I. Ranges.* — *Stapellauf des Kreuzers* ARÉTHUSE. — *Namensänderung und Stapellauf des Kreuzers* MONGE. — *Stapellauf des Transportschiffes* SCORFF. — *Panzerplatten Schneider*).

Das Panzerschiff AMIRAL DUPERRÉ. (Hiezu Tafel XX.) Der AMIRAL DUPERRÉ wurde im Jänner 1877 auf der Werfte der *Société des Forges et Chantiers de la Méditerranée* zu La Seyne bei Toulon auf Stapel gelegt und im September 1879 von Stapel gelassen.

AMIRAL DUPERRÉ ist das größte, am stärksten gepanzerte und bestarmierte schwimmende Panzerschiff der französischen Marine. Nach den Plänen des Schiffsbaudirectors M. Sabattier construiert, erfüllt es in hohem Maße sämmtliche Bedingungen, welche heutzutage an das moderne Schlachtschiff gestellt werden. Ausgiebiger Panzerschutz, sorgfältige Anordnung der wasserdichten Abtheilungen, Installierung der schweren Geschütze en barbette, welche die Beherrschung des ganzen Horizontes gestattet, ferner Beigabe einer vollen Batterie leichterer Geschütze sind seine Hauptmerkmale.

Die Hauptdimensionen des DUPERRÉ sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	97·50 *m*
Größte Breite auf der Panzerung	20·40 „
Mittlerer Tiefgang	7·85 „
Deplacement	10.487 Tonnen.
Eingetauchte Hauptspantsfläche (B^2)	142 *qm*
Segelfläche (16·5 B^2)	2.400 „

Der Schiffskörper ist bis auf den rammförmigen Vorsteven, den Hintersteven und die Außenhautbeplattung aus Stahl nach dem modificierten Stützplattensystem gebaut; ein Doppelboden ist in der ganzen Ausdehnung des Maschinen- und Kesselraumes vorhanden; vor und achter des Doppelbodens sind zahlreiche wasserdichte Abtheilungen geschaffen. Unter dem mit 6 *cm* starken Platten bekleideten Schutzdeck sind 16 und ober demselben bis zum Oberdeck reichend sieben wasserdichte Querschotte aufgestellt; ein Längsschott, ebenfalls wasserdicht, theilt den Maschinen- und Kesselraum in eine Steuerbord- und Backbordhälfte, während durch die Querschotte für die Maschinen zwei, für die Kessel vier wasserdichte Compartements gebildet werden. Das Spantensystem ist derart construiert, dass auf jedes volle Querspant ein durchbrochenes Spant folgt; weiters laufen an jeder Bordseite sechs Längs-

spanten von vorne bis achter, von denen außer dem als Panzerauflage dienenden nur noch eines wasserdicht hergestellt ist.

Die Barbettethürme werden durch zahlreiche Stützen und durch Gitterträger, zwei pro Thurm, getragen.

Der Seiten- resp. Gürtelpanzer besteht aus zwei übereinander liegenden Gängen, welche vom Vorsteven bis zum Heck parallel zur Wasserlinie laufen; nur vorne senkt sich der untere Gang bis zur Spornspitze. Die Platten sind in der Ausdehnung des Doppelbodens 55 *cm* stark und verjüngen sich gegen vorne auf 40, und gegen achter auf 35 *cm*. Die Panzerung der Barbettethürme ist 190 *cm* hoch und 30 *cm* stark. Die Schachtluken, welche als Niedergang zum vorderen Kesselraum und zum Maschinenraum dienen, sind ebenfalls mit 30 *cm*-Platten gepanzert.

Die schweren Geschütze (4 Stück 34 *cm*) sind, wie bereits erwähnt, en barbette installiert. Zwei Geschütze, eines pro Bordseite, sind in Halbthürmen, welche über die Bordwand hervorragen und vor den Schornsteinen aufgestellt sind, auf Drehscheiben montiert; diese Geschütze können sowohl nach vorne als nach achter in der Kielrichtung feuern. Das dritte Geschütz befindet sich in einem Thurme, welcher in der Mitte des Achterdecks steht, und das vierte in einem hinter dem Kreuzmaste aufgestellten Thurme. Oberhalb der Barbettethürme sind, um die Geschützbemannungen vor Mitrailleusen und Kleingewehrfeuer zu schützen, die kugelfest construierten Commandobrücken aufgestellt. Auf der Zeichnung (Taf. XX) ist sowohl die vordere als auch die achtere Brücke ersichtlich. Der Dampf- und Handsteuerapparat befindet sich auf der vorderen Brücke; letztere hat eine kugelfeste Brustwehr und einen kleinen Panzerthurm für den Commandanten.

Alle vier Barbettethürme haben Eisenschilde, welche einen Theil des Thurmumfanges einnehmen. Bei den zwei vorderen Thürmen befinden sich die Schilde an der Innenseite, bei jenem am Achterdeck an der achteren Seite und bei jenem hinter dem Kreuzmaste an der Vorderseite.

In der ungeschützten Batterie sind 14 Stück 14 *cm*-Geschütze aufgestellt.

Weitere Daten über dieses Schiff und dessen Maschinen siehe unsere „*Mittheilungen*“, Jahrgang 1880, pag. 29, 397 u. ff.

Für den Schiffskörper wurden den Erbauern 10,700.000 Francs und für die Maschinen 2,150.000 Frcs., im ganzen 12,850.000 Frcs. bezahlt.

Stapellauf des ungedeckten Kreuzers ROLAND. — Dieses Schiff ist zu Cherbourg glücklich von Stapel gelaufen.

Der ROLAND ist aus Holz, nach den Plänen des Kreuzers VILLARS gebaut worden; die Dimensionen desselben sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	76·— *m*
Größte Breite	11·60 „
Tiefe im Raume	6·95 „
Mittlerer Tiefgang	5·05 „
Deplacement	2268 Tonnen
Segelfläche	1302 *qm*

Der Treibapparat besteht aus einer horizontalen dreicylindrigen Compoundmaschine mit rückwirkender Pleyelstange, und der Dampferzeugungsapparat aus sechs cylindrischen Hochdruckkesseln.

An Geschützen wird ROLAND 15 Stück 14 *cm* führen.

Benennung der in Bau gelegten Panzerschiffe I. Ranges. Im X. Hefte, Seite 576 unserer diesjährigen „*Mittheilungen*“ brachten wir die Nachricht,

dass in Toulon und Lorient je ein Panzerschiff ersten Ranges in Bau gelegt wurde; wir erfahren nun, dass das in Toulon auf Stapel gelegte den Namen CHARLES MARTEL und das zu Lorient in Bau befindliche den Namen BRENNUS erhalten soll.

Stapellauf des gedeckten Kreuzers ARÉTHUSE. Anfangs September wurde zu Toulon der nach den Plänen des Ingenieurs Bienaymé im Jahre 1879 in Bau genommene gedeckte Kreuzer ARÉTHUSE von Stapel gelassen. Die Länge dieses Schiffes beträgt 90·41 *m*, das Deplacement 3356 Tonnen. Die in Indret erzeugten Maschinen sollen 4200 Pferdestärken indicieren und lassen eine Geschwindigkeit von 16 Knoten erwarten. Die Armierung wird aus vier Stahlgeschützen, in vorstehenden Halbthürmen installiert, 12 leichten Geschützen in der Batterie und aus einer Anzahl Mitrailleusen und Revolverkanonen bestehen.

Namensänderung und Stapellauf des Kreuzers MONGE. Der ungedeckte Kreuzer MONGE wurde umgetauft und erhielt den Namen PRIMAUGET.

Dieses Schiff lief Ende September auf der Werft zu Rochefort glücklich von Stapel. Der nach den Plänen des Ingenieurs Bienaymé gebaute Schiffskörper ist aus Holz hergestellt und hat folgende Dimensionen:

Länge zwischen den Perpendikeln	79·50 *m*
Größte Breite	11·40 „
Tiefe im Raume	7·60 „
Mittlerer Tiefgang	5·45 „
Deplacement	2236 Tonnen
Fläche des eingetauchten Theiles des Hauptspantes	40·31 *qm*
Segelfläche................................	1163 „

Die im Etablissement zu Creusot nach dem Compoundtyp construierten Maschinen erhalten einen Hochdruck- und zwei Niederdruckcylinder; die Cylinder sind horizontal und nebeneinander installiert. Die von den Maschinen zu entwickelnde Stärke beträgt 2160 Pferdekraft. Der Dampferzeugungsapparat wird aus sechs cylindrischen Hochdruckkesseln bestehen.

15 Stück 14 *cm*-Geschütze sollen die Armierung dieses Schiffes bilden.

Stapellauf des Transportschiffes SCORFF. Das Transportschiff SCORFF ist Ende September zu Lorient von Stapel gelaufen. Der Körper dieses Schiffes ist aus Holz gebaut; die Dimensionen desselben sind:

Länge zwischen den Perpendikeln...	64·00 *m*
Größte Breite	10·50 „
Tiefe im Raume....................	6·40 „
Mittlerer Tiefgang.................	4·69 „
Deplacement.......................	1597 Tonnen
Eingetauchte Hauptspantsfläche.....	34·00 *qm*
Segelfläche	1208·00 „

SCORFF ist für den Materialtransport längs der Küste bestimmt.

Panzerplatten Schneider. Der Marineminister hat vor kurzem die Panzerplatten für die Schlachtschiffe I. Classe AMIRAL-BAUDIN und FORMIDABLE bei den Werken zu Creusot in Bestellung gebracht. Die genannten Werke sind auch mit der Herstellung der Panzerungen für die Küstenvertheidiger FURIEUX und TERRIBLE betraut.

Das französische Fachblatt „*Journal des travaux publics*“ benützt diese Gelegenheit, um seine Genugthuung darüber auszusprechen, dass durch die

jüngst erfolgte Bestellung ein neuer Beweis der Überlegenheit der Platten „System Schneider" gegenüber den englischen Compoundplatten geliefert sei.

Das genannte Blatt meint, dass die französische Industrie und die Marine auf diesen Erfolg stolz sein können, besonders letztere, weil sie sowohl in der Panzerung der Schiffe mit Eisenplatten als auch im Stahlschiffbau den Engländern vorangieng; die englische Admiralität richte fortwährend ein besonderes Augenmerk auf die zu Creusot erreichten bemerkenswerten Resultate. *d.*

Von der russischen Marine. — (*Explosion von Torpedos an Bord der Popoffka* NOWGOROD. — *Torpedoboote für die russische Marine.* — *Stapellauf des gepanzerten Kreuzers* WLADIMIR MONOMACH. — *Der gepanzerte Kreuzer* DEMETER DONSKOI. — *Bau der gepanzerten Fregatte* MOSKWA. — *Trockendock für Sewastopol.*)

Explosion von Torpedos an Bord der Popoffka NOWGOROD. — An Bord der im Hafen von Nikolajew in Abrüstung befindlichen Popoffka NOWGOROD fand am 29. September d. J. eine Explosion statt, infolge welcher sechs Personen der Bemannung getödtet und zehn zum Theil schwer verwundet wurden. Der Verlust an Menschenleben wäre jedenfalls noch viel größer gewesen, wenn nicht der grösste Theil der Bemannung schon ausgeschifft worden wäre.

Es explodierten nämlich zwei mit je 80 Pfund (russisch) Schießwolle geladene Torpedos, welche sich in dem im Vorschiffe gelegenen Torpedodepôt befanden. Eine zur Entzündung dienende elektrische Batterie befand sich ebenfalls noch an Bord in einem Schranke verschlossen. — Die Zerstörungen im Inneren des Schiffes sind sehr groß. Die eisernen Abtheilungsschotte im vorderen Raume sind theils ganz weggerissen, theils verbogen und zu unförmlichen Bauschen zusammengeballt; der innere Boden ist mehrfach beschädigt und auch der äußere Schiffsboden scheint stark gelitten zu haben, da derselbe sogleich nach der Explosion leckte, so dass man es nothwendig fand, Lecktücher anzubringen. Die Holzbestandtheile der inneren Einrichtung waren in ganz feine Späne zerfasert und hafteten an den Eisenbestandtheilen, als ob sie daran angeleimt worden wären.

Über die Ursachen des Unfalles ist man im Unklaren, da alle jene Personen, welche sich in der Nähe des Explosionsortes befunden hatten, verunglückt sind. Doch vermuthet man, dass die Explosion durch einen Torpedounterofficier veranlasst worden sei, welcher Zutritt zum Torpedodepôt hatte und auch in der Lage war, sich den Schlüssel zum Schranke der elektrischen Batterie zu verschaffen.

Torpedoboote für die russische Marine. — Für die russische Flotte im schwarzen Meere wurden durch den Admiral Lichatscheff vier Torpedoboote der neuesten Construction in Bestellung gebracht, u. z. ein Boot bei Thornycroft, um den Preis von £ 9300, ein zweites bei Norman in Havre um 245.000 Francs, das dritte bei Claparède in St. Denis bei Paris um 276.000 Francs und ein viertes bei der Societé des Forges & Chantiers de la Méditerrannée in Marseille. Die obenangeführten Preise gelten nur für das Boot mit Maschine, ohne Artillerie- und Torpedoeinrichtungen, ohne Navigationsinstrumente und Bootsmannsdetail.

Stapellauf des gepanzerten Kreuzers WLADIMIR MONOMACH. Der Ablauf des gepanzerten Kreuzers WLADIMIR MONOMACH, dessen Kiel am 12. Februar 1881 gelegt wurde, von dem Stapel auf der baltischen Werfte zu St. Petersburg fand am 10. October d. J. statt. Dieses Schiff gehört dem Typ der französischen gepanzerten Kreuzerschiffe der BAYARD-Classe an. Seine Hauptdimensionen sind:

Länge an der Ladewasserlinie	295′	(90·— *m*)
Breite auf der Außenhaut	52′	(15·8 „)
Breite auf den Spanten	51′	(15·5 „)
Tiefe im Raume	32′	(9·8 „)
Tiefgang vorne	21′	(6·4 „)
Tiefgang achter	25′	(7·6 „)
Deplacement	5754	Tonnen.

Gewicht des Schiffskörpers zur Zeit des Ablaufes mit 30 Stück Panzerplatten an Bord (der Gesammtpanzer besteht aus 43 Panzerplatten), nahezu 3000 Tonnen.

Die Maschinen von 7000 effectiver Pferdekraft werden in der baltischen Maschinenfabrik zu St. Petersburg gebaut. Das Maschinensystem ist dem auf der LIVADIA angewendeten gleich; es besteht aus zwei Compoundmaschinen von je 3500 effectiver Pferdekraft. Der Durchmesser des Hochdruckcylinders beträgt 60″, jener des Niederdruckcylinders 85″, der Hub 3′ 3″. Der Dampferzeugungsapparat besteht aus sechs Kesseln, jeder mit sechs Feuerungen. Die Gesammtheizfläche hat 24.000 □′. Die vierflügeligen Schrauben sind aus Manganbronze erzeugt, haben einen Durchmesser von 17′ und eine mittlere Steigung von 20′. Der Kohlenverbrauch wird mit 1·8 bis 2 Pfd. pro indicierte Pferdekraft angenommen. Mit Rücksicht auf die Bestimmung des Schiffes zu weiten Oceanfahrten ist sein Kohlenvorrath mit 1200 Tonnen bestimmt.

Bei 90 Schraubenumdrehungen in der Minute und einem Dampfdrucke von 70 Pfd. in den Kesseln soll eine Geschwindigkeit von 16 Knoten erreicht werden.

Die Artillerie besteht aus vier Stück 8-zölligen Gusstahlhinterladern in Barbettethürmen, 12 Stück langen 6-zölligen Gusstahlhinterladern in der Batterie, hievon 10 in den Breitseiten, 1 vorne und 1 achter; vier Stück 9-Pfündern und sechs Hotchkiss-Revolverkanonen.

Der Panzer bildet einen Gürtel an der Wasserlinie von 7′ 3″ Höhe und 6″ Dicke; er besteht aus Compoundplatten Wilsons Patent, von Cammell & Cie. in Sheffield erzeugt, im beiläufigen Gewichte von 960.000 Pfd.

Der auf der baltischen Werfte in St. Petersburg hergestellte Schiffskörper (ohne Panzer) kostet 1,795.000 Rubel und ist aus Stahl und Eisen erbaut. Der Raum ist durch 10 Querschotte in 11 wasserdichte Abtheilungen getheilt. Das lebendige Werk ist mit einer doppelten Lage Holzbeplankung versehen und gekupfert. Die Steven und das Ruder sind in der Pullmannschen Gießerei aus Bronze erzeugt; der Vorsteven wiegt 36.000 Pfund, der Achtersteven 16.800 Pfd., und das Ruder 20.000 Pfd.

Die Maschinen mit allem Zubehör sollen nicht mehr als 1000 Tonnen wiegen; sie kosten 1,155.000 Rubel, oder 165 Rubel pro indicierte Pferdekraft. Die Maschinenfabrik garantiert eine Leistung von 7000 effectiver Pferdekraft an der gemessenen Meile, und eine mittlere Leistung von mindestens 6666 effectiver Pferdekraft während der sechsstündigen Probefahrt. Sollte die Maschine diese Leistungen nicht erreichen, so verfällt die Fabrik

in einen Strafabzug von 269 Rubel für jede Pferdekraft Minderleistung, während ihr für jede Pferdekraft über 7000, die während der Fahrten an der gemessenen Meile nachgewiesen wird, der Anspruch auf eine Prämie im Betrage von 165 Rubel zuerkannt wird.

Die innere Beleuchtung wird durch Edinsonsche elektrische Lampen bewirkt werden.

Der gepanzerte Kreuzer DEMETER DONSKOI. — Dieser im neuen Arsenale zu St. Petersburg in Bau befindliche Kreuzer sollte ursprünglich als ein Schwesterschiff des WLADIMIR MONOMACH gebaut werden, wird aber jetzt als Batterieschiff mit Gürtelpanzer und gedeckter Batterie ausgebaut. Die Stapellassung soll im nächsten Frühjahr stattfinden, worauf man das Schiff mit Hilfe der schwimmenden Docks nach Kronstadt bringen und daselbst sofort ausrüsten wird.

Die Eisenflächen am DEMETER DONSKOI werden sämmtlich mit einem Korkmastik-Anstriche versehen.

Bau der Panzerfregatte MOSKWA. — Für das Jahr 1883 ist der Bau einer gepanzerten Fregatte, die den Namen MOSKWA erhält, in Aussicht genommen.

Trockendock für Sewastopol. — In Sewastopol wurde der Bau eines großen Trockendocks, dessen Kosten auf 2,500.000 Rubel veranschlagt sind, begonnen.

Die Gerüchte über die beabsichtigte Demolierung der Popoffkas scheinen unbegründet zu sein, da für die Popoffka NOWGOROD ein neuer Kesselsatz bestellt wurde. K.

Neue Dampfschiffstypen. Augenblicklich werden in den Vereinigten Staaten zwei Schiffe gebaut, welche jedes schwimmende Fahrzeug der Gegenwart an Geschwindigkeit übertreffen sollen. Eines dieser Schiffe, der zu Nyack am Hudson auf Stapel liegende Dampfer METEOR wird nach den Plänen des Herrn A. P. Bliven aus Brooklyn und unter dessen Leitung gebaut. Der Dampfer wird durchwegs aus amerikanischem Materiale hergestellt sein und soll das Typschiff einer Classe großer Stahldampfer werden, welche in kurzer Frist dem METEOR zu folgen bestimmt sind.

Die Maschinen werden 350 Umdrehungen in der Minute zu machen imstande sein, was dem Motor eine Geschwindigkeit von 45 Meilen pro Stunde gibt; man erwartet daher, dass der METEOR volle 25 Meilen in der Stunde laufen, und die Strecke von New-York nach Queenstown oder Bristol in etwas mehr als 5 Tagen zurücklegen wird. Eine Neuerung an den Maschinen ist die, dass der Hochdruckcylinder in den Niederdruckcylinder eingeschlossen ist, so dass nur zwei Cylinder sichtbar sind. Durch diese Einrichtung wird Condensation im Cylinder verhütet, daher die volle Kraft des Dampfes ausgenützt. Das Schiff wird mit einem Dampferzeuger nach dem Siederohrsystem versehen sein, welcher eigentlich vier Kessel in einem repräsentiert, und wird zwei Schlotte von 3′ (0·9 *m*) Durchmesser und 20′ (6 *m*) Höhe, vier Sicherheitsventile und vier Feuerroste besitzen. Die Kessel sind, wenn zusammengesetzt, von ovaler Form, haben 78□′ (7·24□*m*) Rostfläche, 3560□′ (330□*m*) Heizfläche, zwei innere Cylinder aus Stahl von 22′ (55·8 *cm*) Durchmesser und 13′ (3·9 *m*) Länge und 7850′ (2392 *m*) an Stahlrohren. Jeder Theil des Kessels wird auf 2000 Pfd. (140·8 *kg*) erprobt und auf 800 Pfd. (56·3 *kg*)

inspiciert werden, so dass die Betriebsspannung 550 Pfd. (38·7 *kg*) wird betragen können.

Der METEOR wird 156′ (47·5 *m*) Länge über alles — an der Wasserlinie 132′ 6″ (40·4 *m*), Kiellänge 125′ 6″ (38·0 *m*) —, eine Tiefe im Raume von 16′ 6′ (5·0 *m*), einen Tiefgang achter von 11′ (3·3 *m*) haben und 512·23 Tonnengehalt altes Maß besitzen. Das Holzmaterial, welches zum Bau verwendet wird, besteht aus Weißeichen-, Akazien-, Lärchen-, Eschen- und Hartfichtenholz. Außer dem gewölbten Deck (Domdeck) wird 8′ (2·1 *m*) unterhalb desselben ein Hauptdeck von stärkstmöglicher Construction hergestellt werden. Der METEOR ist das stärkste Schiff seiner Größe, welches je gebaut wurde.

Oberhalb des Deckes werden nur die Navigationscabine und die Kesselschlotte zu sehen sein, denn der Dampfer ist so eingerichtet, dass er bei stürmischem Wetter vollkommen wasserdicht geschlossen werden kann und die schwersten Seen ohne Gefahr für Passagiere, Mannschaft, Schiff oder Maschinen auszuhalten vermag.

Drei amerikanische Gesellschaften haben bereits das Recht zum Baue solcher Dampfer erworben und in kurzer Zeit wird man Stahldampfer dieser Art von 7000 Tons in Bau legen.

Der zweite in Bau befindliche außergewöhnliche Dampfer ist der OCEANIC, der zu Hastings am Hudson nach den Plänen Mr. Robert Fryers aus New-York gebaut wird. Dieses Schiff ist eine Art Wasservelociped auf drei Rädern, da der Rumpf das Wasser nicht berühren soll. Das Bemerkenswerteste an dieser neuen Construction ist, dass derjenige Theil derselben, welcher dem Fahrzeuge seine Schwimmfähigkeit verleiht, auch zugleich den Motor des Schiffes bildet. Das Schiff schwimmt auf drei Kugeln aus Stahlblech, von denen sich eine vorne und zwei achter befinden. Jede Kugel ist mit Schaufeln versehen, welche die Peripherie derselben beinahe ganz umgeben, und wirkt somit als Schaufelrad. Die Kugeln sind so angeordnet, dass sie vorwärts und zurück arbeiten können, daher man das Schiff, wenn man eine Kugel zurück und die beiden anderen vorwärts arbeiten lässt, auf dem Flecke drehen lassen kann, — eine Manövrierfähigkeit, welche bei Wendungen das Ruder überflüssig macht. Das ganze Schiff wird wasserdicht hergestellt, so dass für den Fall von schweren Havarien an den Schaufeln oder Kugeln, oder selbst beim Kentern noch immer genügende Schwimmfähigkeit vorhanden ist, um es flott zu erhalten. Die Kugeln sind mit einem Kiel versehen, um das Aufschleppen des Schiffes, sei es zum Transport über einen Isthmus, sei es für Reparaturszwecke zu ermöglichen. Der OCEANIC ist nur für den Passagiertransport bestimmt und man versichert, dass durch dessen eigenthümliche Construction mehr Bequemlichkeit, größere Sicherheit und eine weit höhere Geschwindigkeit erreicht werden wird, als Schiffen zu erreichen bisher überhaupt möglich war.

Das Fahrzeug ist 224′ (68 *m*) lang und 130′ (39·6 *m*) breit. Seine kugelförmigen Räder haben 24′ (7·3 *m*) Durchmesser und tauchen bei geladenem Schiff 5′ (1·5 *m*). Ein Modell desselben bewährte sich gleich gut im Wasser und am Lande. („*Times.*") — ss. —

Vorbereitungen in Amerika zur Beobachtung des Venusdurchganges im December 1882. — Die Commission, welche zu diesem Zwecke vom Congress eingesetzt wurde, besteht aus dem Vice-Admiral Rowan, Director des Marineobservatoriums; Professor O. C. Marsh, Präsident der Akademie der Wissenschaften; Professor Hilgard, Director der Küstenaufnahme; Professor Newcomb, Director des Nautical Almanac, und Professor Hall vom National-Observatorium. Washington wird die nördlichste, durch Professor William Harkness besetzte Station sein; die übrigen Stationen in den Vereinigten Staaten sind: Cedar Keys (Florida) unter Leitung des Professors R. Eastman; San Antonio (Texas) unter Leitung von Professor Asaph Hall; und Fort Thorne in Neu-Mexico unter Leitung des Professors Georg Davidson. Im Auslande werden von der Regierung der Vereinigten Staaten folgende Stationen errichtet: Am Cap der guten Hoffnung, unter Leitung des Professors Newcomb unterstützt durch Lieutenant Casey; zu Santa Cruz in Patagonien mit O. B. Wheeley, früherem Leiter der Aufnahme der Binnenseen Amerikas, als Chef, in Gesellschaft von William Bell und Erwin Stanley, Photographen; Santiago in Chili mit Professor Lewis Boss vom Dudley-Observatorium in Albany, und Mr. Rock vom Marineobservatorium als Gehilfen; eine Station in Neu-Seeland mit Edwin Smith von der Küstenaufnahme, als Leiter, dem sich Professor Pritchett von der Washington-Universität St. Louis anschließt. Das Personale für die ausländischen Stationen sollte vor Mitte September, jenes für die amerikanischen Stationen nicht vor Mitte October an ihren Bestimmungsort abgehen. K.

Die französischen Missionen zur Beobachtung des Venusdurchganges. — In der am 2. October abgehaltenen Sitzung der französischen Akademie der Wissenschaften theilte der Präsident derselben, Dumas, den Mitgliedern mit, dass nunmehr sämmtliche mit der Beobachtung des Durchganges der Venus beauftragten Missionen an ihren Bestimmungsort abgegangen seien. Frankreich entsendete acht Missionen. Sechs davon haben wir schon in unserer Notiz „*Wissenschaftliche Expeditionen der französischen Marine*“ S. 328 d. Jahrgangs angeführt; die beiden dort nicht aufgezählten sind Martinique und Florida.

Die Akademie der Wissenschaften ist in diesen Missionen durch drei Mitglieder vertreten, nämlich die Herren D'Abbadie, Tisserand und den Obersten Perrier.

Die Missionen sind reichlich mit den besten, durch das Observatorium zu Paris einer längeren Prüfung und Beobachtung unterzogenen Instrumenten ausgestattet. Am Observatorium wurde auch den Mitgliedern der Mission Gelegenheit geboten, sich in der Behandlung der Instrumente einzuüben und Beobachtungen nach den diesfalls getroffenen internationalen Vereinbarungen anzustellen. K.

Die Dampfer der Dover-Calais-Linie. — Die Dampfer, welche auf dieser Linie verkehren, gehören ausschließlich der *London, Chatham and Dover Railway Company* an. Im ganzen besitzt die Gesellschaft zehn Pas-

sagierboote und drei Frachtdampfer. Fünf der Passagierboote fahren unter englischer, die anderen fünf unter französischer Flagge und haben daher auch englische, beziehungsweise französische Bemannung. Dies hat darin seinen Grund, dass der Gesellschaft nur unter der Bedingung der Transport der französischen Post übertragen wurde, wenn die diesbezüglichen Schiffe die französische Flagge führen. Die englischen Boote befördern die Nachtpost, während die französischen Schiffe die Tagespost führen.

Folgende Schiffe fahren unter englischer Flagge: die MAID OF KENT, Raddampfer von 200′ (60·95 *m*) Länge, 24′ (7·31 *m*) Breite und 334 Tons Brutto-Tonnengehalt; mit Maschinen von 160 Nominal-Pferdekraft, mittlere Geschwindigkeit 15 Knoten. Dieser Dampfer ist einer der besten der alten Schiffsclasse, und wurde vor zwanzig Jahren als zu groß für den Hafen von Calais betrachtet. Die Schwesterschiffe der MAID OF KENT sind: SAMPHIRE, BREEZE und WAVE. Die Schiffe sind sämmtlich aus Stahl und wurden in den Jahren 1861—62 gebaut.

Unter französischer Flagge fahren: FOAM und PETREL, Raddampfer aus Stahl gebaut, 230·6′ (70·28 *m*) lang, 26′ 6″ (8·09 *m*) breit, 497 Tons Brutto-Tonnengehalt, 240 nominelle Pferdekraft, mittlere Geschwindigkeit 15 Knoten, ferner PRINCE und FRANCE, eiserne Raddampfer, 206′ (62·78 *m*) lang, Nominal-Pferdekraft 180. Diese Dampfer wurden in den Jahren 1862—64 gebaut.

Das bekannte Doppelschiff CALAIS-DOUVRES, welches während der Sommermonate täglich auf der Linie verkehrt, führt ebenfalls französische Flagge. Es ist 300′ (91·43 *m*) lang und hat 1924 Tons Brutto-Tonnengehalt. Die größte Breite beider Schiffskörper zusammengenommen beträgt 63′ (19·20 *m*). Die beiden Räder, welche das Schiff propulsieren, sind zwischen den Schiffskörpern installiert; jedes Rad wird von einer eigenen Maschine getrieben. Wenn die Räder in entgegengesetzter Richtung arbeiten, so dreht sich das Schiff um seine Verticalachse. Die Nominal-Pferdekraft beträgt 600; mittlere Geschwindigkeit 14 Knoten. Bei schlechtem Wetter gewinnt dieses Boot im Vergleich zu den anderen Schiffen bedeutend an Geschwindigkeit, weil die Räder desselben stets eingetaucht bleiben, und weil es von den Wellen nicht so leicht herumgeworfen wird. Die große Stetigkeit dieses Schiffes trägt auch viel zur Verminderung der Seekrankheit bei; nach einer von der *London, Chatham and Dover Railway Company* zusammengestellten Statistik soll diese Verminderung nahezu 75% erreichen.

Unter englischer Flagge fährt ferner das vor kurzem fertig gewordene Schiff INVICTA. Es ist das größte, welches jetzt auf dieser Linie verkehrt; aus Stahl gebaut, hat es 312′ (95·09 *m*) Länge, 33′ (10·06 *m*) Breite und Maschinen von 600 nomineller und 3900 indicierter Pferdekraft. Der Maschinen- und Kesselraum ist 70′ (21·33 *m*) lang; acht Kessel liefern den erforderderlichen Dampf. Die INVICTA hat einen geraden Vor- und Hintersteven, und an jeder Extremität ein Ruder, weil sie im Hafen von Calais nicht wenden kann. Die Erbauer des Schiffskörpers sind die *Thames Iron Company*, jene der oscillierenden Radmaschine die *Messrs. Maudslay and Field*.

Ein Promenadedeck erstreckt sich über die ganze Schiffsbreite, die Passagiere finden daher bei feuchtem Wetter auch auf freiem Deck genügenden Schutz. Der Speisesalon ist von dem Wohnsalon getrennt, damit seekranke Passagiere nicht durch den Anblick speisender Personen irritiert, und umgekehrt, damit die Speisenden nicht durch einen Chor von Seekranken belästigt

werden. Die Schiffsräume sind in jeder Hinsicht luxuriös und elegant eingerichtet. Der Schiffskörper ist in sechs wasserdichte Abtheilungen getheilt.

Das elektrische Licht von Swan dient zur Erleuchtung der Salons, der Cabinen, des Maschinenraumes etc. Auf jedem Radkasten ist eine elektrische Lampe angebracht, welche beim Ein- und Ausschiffen der Passagiere verwendet wird.

Die Frachtdampfer der Gesellschaft sind: CHATHAM, aus Eisen im Jahre 1873 erbaut, 378 Brutto-Tonnengehalt, 168′ (51·20 *m*) lang, 22′ (6·70 *m*) breit, 80 nominelle Pferdekraft; CALAIS, ein Schwesterschiff des CHATHAM; PARIS, im Jahre 1878 aus Eisen gebaut, 170′ (51·81 *m*) lang, 22·6′ (6·86 *m*) breit, und von 85 Nominal-Pferdekraft.

Gegenwärtig verkehren auf jeder Route drei Passagierdampfer täglich.

δ.

Literatur.

Neue Methode zur Erleichterung der Bestimmung des Schiffsortes, der Variation und Deviation des Compasses, aus astronomischen Beobachtungen außer dem Meridiane, nebst den dazu gehörenden Tafeln. Von Capt. H. Heyenga. Für den Seegebrauch untersucht auf der kaiserlich deutschen Seewarte. Hamburg, L. Friedrichsen & Co. 1882.

Nach dieser Methode berechnet man die Meridianhöhe H aus der Formel:

$$H = h + p\,(h - h') + px\,(H - h')$$

wobei h die größere, h' die kleinere Höhe, t den kleineren und t' den größeren Stundenwinkel bedeutet, die Werte für

$$p = \sin\frac{2\,t}{2}\,\operatorname{cosec}\frac{t' + t}{2}\,\operatorname{cosec}\frac{t' - t}{2}$$

und $(1 + x) = \cos\dfrac{H + h'}{2}\,\sec\dfrac{H + h}{2}$ aber direct speciellen Tafeln entnommen werden können, und zwar für p mit den Argumenten: Zwischenzeit und kleinerer Stundenwinkel, für x mit: $H + h'$ und $h - h'$. Der Stundenwinkel zur Berechnung der Meridianhöhe wird nach Douwes bekannter Formel:

$$\sin\frac{t' + t}{2} = \frac{\cos\dfrac{h + h'}{2}\,\sin\dfrac{h - h'}{2}}{\cos\varphi\,\cos v\,\sin\dfrac{t' - t}{2}}$$

gefunden, wobei für φ die geschätzte Breite substituiert wird. Dieser Ableitung liegt die Annahme zugrunde, dass

$$\sin\frac{H - h'}{2} = \frac{H - h'}{2},$$

$$\sin\frac{h - h'}{4} = \frac{h - h'}{4},$$

$$4\, sin\, \frac{h - h'}{4} = h - h' \text{ und}$$
$$2\, sin\, \frac{H - h'}{2} = H - h'$$

gesetzt werden darf. Für jene Fälle, in welchen dies mit dem letztgenannten Ausdrucke nicht zulässig erscheint, hat Heyenga eine dritte Tafel berechnet, aus welcher der diesbezüglich entstandene Fehler mit den Argumenten: $H - \frac{h - h'}{2}$ und $p\,(h - h')$ entnommen wird. Für den praktischen Gebrauch stellt sich die Formel somit einfach folgendermaßen dar:

$$H = h + p\,(h - h') + \text{1. Correction} - \text{2. Correction.}$$

Da die Zwischenzeit, je nachdem die Beobachtung auf derselben oder auf verschiedenen Seiten des Meridians gemacht wurde, entweder gleich $t' - t$ oder aber $t' + t$ ist, zerfällt die Taf. I für p in zwei Abtheilungen; Taf. II enthält x zur Berechnung der 1. Correction $p\,x\,(H - h')$, Taf. III endlich gibt unmittelbar die 2. Correction in vollen Bogenminuten. Da die zur Berechnung des kleinern Stundenwinkels t benützte gegisste Breite wesentlich fehlerhaft sein kann, so wird häufig eine Wiederholung dieser Berechnung nothwendig sein, was sich jedoch sehr rasch dadurch ausführen lässt, dass man die Differenz der Logarithmen der gegissten und der berechneten Breite von $log\, sin\, \frac{t' + t}{2}$ subtrahiert oder dazu addiert. Mit dem neu berechneten Stundenwinkel findet man p', bildet dann die Differenz $p' - p = \Delta\, p$, bringt an die zuerst berechnete Breite die Correction $\Delta\, p\,(h - h')$ an und erhält so eine genauere Breite.

Den oberwähnten Annahmen zufolge ist die Methode von Heyenga eine Modification des Douwesschen Problems, indem sie sich auf die Fälle beschränkt, wo

$$h - h' < 16^0 \text{ und}$$
$$H - h' < 32^0$$

ist, d. h. beide Höhen nicht weit vom Meridiane beobachtet wurden.

Zu den von der deutschen Seewarte hervorgehobenen Vortheilen dieser Methode möchten wir nur die Bemerkung beifügen, dass der Gebrauch von Tafeln — namentlich wenn dieselben für die Zwischenwerte zweier Argumente interpoliert werden müssen — nur von dem darin sehr geübten Rechner der Aufsuchung von Logarithmen vorgezogen wird. Aus diesem Grunde haben auch die Tafeln von Douwes bekanntlich keine Popularität erlangen können, so dass sie heute in keinem Navigationsbuche mehr Aufnahme finden. Auch wird die Wiederholung der Rechnung infolge des Fehlers in der geschätzten Breite bei Douwes gleich rasch erzielt. Immerhin hat Heyenga zu den bisherigen Ortsbestimmungen eine weitere hinzugefügt, die unter Umständen gute Dienste leisten kann.

Ein entschiedener Vortheil dieser Methode liegt darin, dass dieselbe zur Construction einer Positionslinie benützt werden kann, indem man nämlich die Länge um 15′ variieren lässt, was mit Taf. I leicht zu bewirken ist. Denn wenn auch aus jeder Höhe die Sumnersche Positionslinie bestimmt werden kann, so kann doch — wie Heyenga richtig bemerkt — der Schnitt zweier solcher Linien manchmal unter einem so kleinen Winkel geschehen, dass der so erhaltene Schiffsort unsicher wird. Für solche Fälle schlägt nun

der Verfasser vor, aus der ersten Beobachtung die Sumnersche, aus beiden aber die Positionslinie nach Heyenga zu construieren, die verbunden eine genauere Position ergeben werden.

Dass die vorbesprochene Rechnungsart sich nicht zur directen Bestimmung des Compassfehlers eignet, indem die Positionslinie von Heyenga zwar die Bedingung erfüllt, dass gleichen Zwischenzeiten gleiche Höhenänderungen entsprechen, nicht aber dass sie wie die von Sumner rechtwinklig zum Azimuth steht, hat der Verfasser nachträglich selbst berichtigend bemerkt. B.

Die Entwicklung des Zifferrechnens. — Von Prof. Franz Villicus. Jahresbericht der k. k. Staatsrealschule und der gewerblichen Fortbildungsschule am Schottenfelde für das Studienjahr 1881—82. Wien, Verlag der Direction. VIII, 34 Seiten.

In den Heften IV—V und XII unserer „*Mittheilungen*“ vom vergangenen Jahre brachten wir auf Seite 319 und 702 eine Besprechung der kurzen, aber gediegenen Arbeit des Prof. Villicus über das Zahlenwesen der Völker im Alterthume und über die Entwicklung des Zifferrechnens. Es liegt uns nun der Schluss dieser Abhandlung vor, welchem wir einige Worte widmen wollen.

Zuerst gibt der Verfasser einige Nachrichten über die indisch-arabische Rechenkunst vom IX. bis zum XVI. Jahrhundert, und geht sodann zum Rechnen in den Klosterschulen und in den deutschen Privatschulen über. Wir erfahren, dass, als Alcuin, der berühmte Zeitgenosse Carl des Großen, die Leitung der Klosterschule in York übernahm, daselbst Astronomie, Physik und Zeitrechnung (Kalenderrechnung) gelehrt wurde. Derselbe Alcuin wurde später von dem großen Frankenkönig für den Unterricht am Hofe gewonnen und seit dem Jahre 792 war er das Organ aller von Carl zur geistigen Hebung seiner Völker entworfenen Projecte geworden. Die Klosterschulen lehrten in den ersten Jahrhunderten ihres Bestehens nur das Fingerrechnen nach Beda's „*Computus*“; später nahm man das praktische Rechnen nach römischem Muster auf dem Rechenbrette (*Abacus*) durch.

Mit der allgemeinen Verbreitung der indisch-arabischen Positionsarithmetik in Deutschland steht die im Jahre 1365 in Wien errichtete Universität, welche nach dem Vorbilde der Pariser Hochschule eingerichtet wurde, im innigen Zusammenhange. Da hauptsächlich bei den astronomischen Vorlesungen die Kenntnis des Rechnens nicht entbehrt werden konnte, so wurden in den mathematischen Unterricht die Grundrechnungsarten in ganzen Zahlen und das Wurzelausziehen einbezogen, wozu später noch die Regeldetri kam. Johann von Gmunden führte das Rechnen mit den Sexagesimalbrüchen (Brüche deren Nenner 60 ist) ein. Neue Fortschritte wurden unter Georg von Peuerbach und Johannes Müller (Regiomontan) gemacht. Unterdessen hatte die Buchdruckerkunst Terrain gewonnen und es entstanden Lehrbücher der Rechenkunst in Fülle, an deren Verfassung sich im regen Wetteifer sowohl Mathematiker als Nichtmathematiker betheiligten. Herr Villicus beschreibt in seiner Druckschrift mehrere solcher Werke, darunter das Rechenbuch von Johann Widman aus Eger, welches im Jahre 1489 in Leipzig gedruckt wurde und nach der Angabe Müllers das älteste deutsche Rechenbuch sein

sollte. Doch macht uns der Autor aufmerksam, dass in C. J. Gerhardts Geschichte der Mathematik als ältestes deutsches Rechenbuch jenes des Heinrich Petzensteiner, im Jahre 1473 veröffentlicht, angegeben wird.

Zum Schlusse seines Elaborates bespricht Verfasser die Arithmetik des XVII. Jahrhunderts. Während im XVI. Jahrhunderte über die Hälfte der arithmetischen Bücher in lateinischer Sprache erschienen, war dies im XVII. Jahrhundert nicht mehr der Fall. Qualitativ blieb jedoch die Rechenkunst noch ziemlich im Rückstande. Die Büchertitel waren lang und geschmacklos gefasst, und trugen nicht selten marktschreierische Anpreisungen zur Schau. Als würdiges Beispiel eines solchen Titels führen wir die Arithmetik von Hameling an:

„Arithmetischer Trichter von Johannes Hameling, dass die edle Rechenkunst als durch einen Trichter eingegossen, angelehrt und erlernt werden kann etc. etc.“

Aus derselben Zeit stammt die Einführung der arithmetischen Poesie in Deutschland, durch welche Regeln und Aufgaben nach der Weise der Inder in Versen dargestellt wurden.

„Von der Recht gen der Linken Hand,
Setz du die Zipher allesand,
Die erst unter das erst merk wol,
Jede Zipher man setzen soll,
Und also thu ihm stets und für,
Dass man der Kunst Subtilheit spür.“

Auf diese Weise gibt Meichsner eine in Versmaß gesetzte Additionsregel.

Wichtig war die Erfindung der Decimalrechnung und jene des Kettensatzes, welche Rechnungsformen, obzwar sie älteren Ursprunges sind, doch erst im XVII. Jahrhundert allgemein angewendet wurden. Noch sehr unbeholfen waren die Methoden zur Lösung der Regeldetri, welchen die Schule Pestalozzis erst Mitte des XVIII. Jahrhunderts ein Ende machte; von da an wurde die Methode des Rechenunterrichtes von den Arithmetikern nach pädagogischen Grundsätzen verbessert.

Die Darstellungsweise des Hrn. Autors ist, gleich wie in den ersten zwei Abhandlungen, sehr klar und fließend. E. G.

Progetto di riordinamento degli studi nautici del Cap. Gaetano Rella, Professore nell' Istituto Nautico di Livorno, 1882. Tip. Guis. Meucci. 4°, 61 Seiten. Obwohl der nautische Unterricht in Italien erst vor wenigen Jahren einer gründlichen Reform unterzogen wurde, erhoben sich doch wiederholt Stimmen von Fachleuten, welche die jetzigen Studienpläne missbilligen und zu einer gründlichen Umgestaltung des seemännischen Schulwesens drängen. Der Verfasser der uns vorliegenden Broschüre entwickelt in vielen Punkten solche Ansichten, welchen wir nur lebhaft beistimmen können und die gewiss jeden Seemann interessieren werden.

Im ersten Theil seiner Abhandlung *(Parte critica)* bedauert Herr Rella, dass bei der jetzigen Einrichtung des Schulwesens junge Leute sich dem Studium der Nautik widmen, welche das Seeleben gar nie erprobt haben und erst nach vollendeter Schule gewahr werden, dass sie die beabsichtigte Laufbahn nicht verfolgen können. Ein anderer Übelstand liegt in der Zulassung von

Candidaten zur Capitänsprüfung, welche die nautischen Schulen nicht absolvierten, und in der Tolerierung jenes gewissen Privatunterrichtes, der sich die Aufgabe stellt, binnen wenigen Wochen ganz fertige Capitäne zu liefern. Dieser letztere Übelstand schädigt nicht nur den öffentlichen Unterricht, sondern ganz directe auch die Schiffahrt, denn speciell die Söhne von Capitänen und Rhedern ziehen es vor, ihre ganze Jugend der praktischen Navigation zu widmen, und sich später die beschränkten Kenntnisse und mechanischen Fertigkeiten, welche zur Erlangung des Capitänspatentes nöthig sind, in kurzer Zeit bei einem Privatlehrer anzueignen. Solche Zustände bestehen leider auch bei uns in Österreich. Dadurch erhält die Handelsmarine einen Zuwachs von praktisch zwar tüchtigen Officieren, denen jedoch jene Kenntnisse gänzlich fehlen, welche heutzutage dem Schiffsofficier zu weiteren Seereisen so nothwendig sind. Ungerechtfertigt scheint uns der Wunsch des Verfassers, die Lehrgegenstände Physik und Meteorologie theils mit der Nautik, theils mit dem Seemanöver zu verschmelzen. Die Behandlung dieser Hilfswissenschaften (zugleich Gegenstände der allgemeinen Bildung) würde sich in diesem Falle auf nur einige der wichtigsten Lehren beschränken, und die nautischen Schulen würden nicht mehr auch zugleich der allgemeinen Bildung dienen, was doch gegenwärtig der Fall ist.

Im zweiten Theil seiner Abhandlung (*Parte progettiva*) schlägt der Verfasser vor, die nautischen Schulen in zwei Kategorien einzutheilen, nämlich in nautische Elementarschulen und in eigentliche nautische Anstalten (*Scuole nautiche secondarie e istituti nautici propriamente detti*). In die Anstalten der ersten Kategorie sollten auch Jünglinge aufgenommen werden, welche sich dem Schiffsmaschinendienste und dem Schiffbau widmen. Die Unterrichtsgegenstände sollten sein: Italienische Sprache, Mathematik inclusive ebene Trigonometrie und geometrisches Zeichnen, Geographie und Geschichte, Takelungslehre, Rundschiffahrt mit Ausschluss der Deviationstheorie und der Orthodromie, Breitenbestimmung durch Meridianhöhen und Längenbestimmung mit Chronometer, Dampfmaschinenlehre und Turnen. Die Elementarschule sollte nur dritte Capitäne für Schiffe langer Fahrt und zweite Capitäne der großen Küstenfahrt heranbilden.

Die eigentlichen nautischen Anstalten hätten dann den Zweck, die Capitänscandidaten zur Ablegung der bezüglichen Prüfungen vorzubereiten. An diesen Schulen wäre noch die Geschichte der Schiffahrt, die sphärische Trigonometrie, die Nautik in größerem Umfange, das Seemanöver, die Hydrographie, die Bordverrechnungskunde, die Mechanik und das Seerecht vorzutragen. Als freie Gegenstände würden die deutsche und die englische Sprache dazugenommen werden. Um den Seeleuten die Erfüllung der gesetzmäßigen Präsenzdienstpflicht zu erleichtern, nimmt Herr Rella in den Lehrplan auch das Handwaffen- und Geschützexercieren, einige Begriffe der Ballistik und einige allgemeine Kenntnisse über Torpedowesen auf.

Wir können uns hier nicht in eine längere Discussion des Lehrplanes einlassen, müssen jedoch unsere Verwunderung darüber ausdrücken, dass Schiffshygiene und die Elemente des Schiffbaues gänzlich ausgelassen wurden. Ferner würden wir vom astronomischen Detailplan im Sinne des Verfassers, der selbst sagt: „Lieber weniger, aber das Wenige gut“, einiges streichen. So ist uns nicht klar, warum drei Methoden der Breitenbestimmung aus Circummeridianhöhen vorgetragen werden sollen, und warum auch die directen Methoden der Breitenbestimmung aus zwei Höhen und der Zwischenzeit,

sowie die Bestimmung der Breite aus Einzelnhöhen der Sonne bei genauer Kenntnis des Stundenwinkels aufgenommen sind.

Alle Fachmänner werden sich für die sehr gesunden Ansichten des Herrn Rella über das Prüfungswesen lebhaft interessieren. In Italien besteht — wie auch bei uns — die Einrichtung, dass ein Student der nautischen Schule zweimal dieselbe Prüfung, aber vor verschiedenen Commissionen ablegen muss. Ein Schüler, welcher seine vorgeschriebene Einschiffungszeit durchgemacht hat und die letzte Classe einer nautischen Schule besucht, legt im Monat Juli eine ziemlich strenge theoretische Prüfung ab. Besteht derselbe diese Schlussprüfung mit gutem Erfolge, so wird er gleich darauf, vielleicht gar am nächsten Tage nach der Schlussprüfung, zum Lieutenantsexamen zugelassen, wo er über dieselben Gegenstände, jedoch in ziemlich primitiver Art und mitunter noch dazu vor praktischen Seeleuten, Capitänen, deren theoretische Bildung sehr fraglich ist, geprüft wird. Und da eine Prüfung, die überdies nur $^1/_4$ oder $^1/_2$ Stunde dauert, wohl selten einen richtigen Maßtab der Beurtheilung abgeben kann, so mag es vielleicht selbst dem vorzüglichsten Schüler geschehen, dass er beim zweiten Examen nicht entspricht. Welche von den zwei Commissionen ist aber denn eigentlich die competente? Diejenige, unter welcher der Candidat drei Jahre hindurch unterrichtet wurde, oder die andere, welche sich binnen einer halben Stunde ihr Urtheil bilden musste? Die geprüften Fachleute, für deren Competenz der Staat durch seine Befähigungszeugnisse einsteht, oder die Empiriker? Und doch sind beide Commissionen von der Regierung ernannt, beide Functionäre ein und desselben Staates. Alle diese Fragen ventiliert der Verfasser in vorzüglicher überzeugender Art, gegen welche durchaus nichts eingewendet werden kann.

Wir empfehlen diese Broschüre der Aufmerksamkeit aller Seeleute. Jeder Fachmann wird viel Interessantes darin finden. E. G.

Tre problemi astronomici, esposti da Antonio Zenker. 41 Seiten mit 14 Holzschnitten. (*Programma del Ginnasio comunale superiore di Trieste.* Trieste 1882.) — In der vorliegenden Programmabhandlung hat sich Prof. Zenker die Aufgabe gestellt, folgende drei Probleme der Astronomie in möglichst einfacher Art zu behandeln: 1. Bestimmung der Position eines Planeten zu einer bestimmten Zeit; 2. Bestimmung der Position der Kometen; 3. Bestimmung der Bewegungselemente der Planeten auf Grund zahlreicher geocentrischer Beobachtungen. Der Autor bezweckt mit seiner Abhandlung, die Lösung dieser drei Aufgaben auch jenen Studierenden möglich zu machen, welche nur elementare Kenntnisse in Mathematik und Astronomie besitzen. Die Entwicklung der Formeln, die verschiedenen astronomischen Erklärungen, die Schlussfolgerungen etc. sind sehr klar und deutlich gegeben und für den Zweck der Arbeit vollständig genügend. Wer auf ein tieferes Eingehen in die theoretische Astronomie nicht reflectiert und doch über diese drei wichtigen astronomischen Probleme informiert sein will, wird mit Vortheil Professor Zenkers Arbeit benützen. — Leider finden derartige, oft sehr interessante Abhandlungen der Schulprogramme wenig Verbreitung, weil diese Schulprogramme im Buchhandel nicht zu haben sind. Doch ist unseres Wissens jede Schuldirection gerne bereit, ihr Programm — so weit der Vorrath reicht — über Ansuchen an jeden zu verabfolgen, der sich für die Sache interessiert.

E. Gelcich.

Allgemeine Witterungskunde. Von Dr. Hermann J. Klein. Prag, F. Tempsky, 1882.

Seitdem sich die Witterungskunde verschiedenen Richtungen des praktischen Lebens, besonders der Schiffahrt und Landwirtschaft, nützlich erweist, und jedermann, schon um den Anspruch auf die Zuerkennung allgemeiner Bildung nicht zu verlieren, auch diesem Wissenszweige seine Aufmerksamkeit nicht vorenthalten darf, erscheinen solche Darstellungen des modernen Standes der in rapidem Fortschritt begriffenen Meteorologie, welche für das Verständnis weiterer Kreise berechnet sind, in kurzen Zwischenräumen nach einander. Von den neuesten Schriften, welche, was Tendenz und Umfang betrifft, der vorliegenden nahezu gleich kommen, seien nur hervorgehoben:

„*Traité élémentaire de Météorologie*“ (1880) von Houzeau und Lancaster, „*Modern Meteorology*“ (in deutscher Übersetzung erschienen bei Vieweg u. Sohn, 1882), „Die *Wetterlehre*“ (1878), von Freih. Friesenhof und Die „*Grundzüge der Meteorologie*“, 2. Auflage (1879), von H. Mohn. Nur in der gewandten Hand des bereits durch viele Arbeiten (Die „*Revue der Naturwissenschaften*“, „*Handbuch der allgemeinen Himmelsbeschreibung*“ u. m. a.) bestbekannten Autors konnten die Grundzüge der Meteorologie abermals eine Bearbeitung finden, die sich selbst von den obgenannten durch einige Vorzüge auszeichnet.

Nach einer kurzen Einleitung begegnen wir einer ausführlichen Besprechung der verschiedenen Witterungsfactoren, der Temperatur, des Luftdruckes, des Windes, der Feuchtigkeit und Niederschläge. Die alten, aber noch immer richtigen Resultate der meteorologischen Forschung, welche sonst von den elementaren Büchern stets in derselben herkömmlichen Weise wiedergegeben zu werden pflegen, kleidet der Autor beinahe durchgehends in neue Fassungen und bedient sich zu ihrer Erläuterung meistens der in neueren Beobachtungen enthaltenen Beispiele. Die klare Beschreibung der Beobachtungsinstrumente erscheint an passenden Stellen in den übrigen Text eingeflochten.

Es dürfte deshalb selbst der Fachmann dieses Büchlein nicht ohne Interesse in die Hand nehmen. Als Beleg für die Aufnahme der neueren Forschungsergebnisse sei hier die Berücksichtigung angeführt, welche die Regenverhältnisse des atlantischen Oceans finden, wie sie von Sprung und Köppen (nicht ganz in Übereinstimmung mit Wojeikoff), und jene der österreichisch-ungarischen Monarchie, wie sie von Hann geschildert werden.

In drei Capiteln werden weiters die Grundgesetze der Stürme, der elektrischen und optischen Erscheinungen durch glücklich gewählte Beispiele erhärtet.

Die eigenen Beobachtungen und Studien kommen dem Verfasser besonders in den letzten Capiteln bei der Behandlung der sogenannten praktischen Meteorologie zu statten. Es finden da eine eingehende Besprechung die Wetterkarten, deren Construction und Bedeutung für die ganze Witterungskunde, ferner das Verhalten der barometrischen Minima und Maxima und zuletzt die Vorausbestimmung des Wetters.

Einzelnen Punkten hat der Autor allerdings, wie es scheint, zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt. Diese Wahrnehmung kann an der Stelle gemacht werden, wo derselbe vom Mariotteschen Gesetze kurz sagt, es gelte für alle Gase ohne Ausnahme, und dann beim barischen Windgesetze, dessen Begründung vollständig ausgeblieben ist.

Schließlich sei bemerkt, dass die vielen kartographischen Darstellungen und Abbildungen dem billigen und gut ausgestatteten Büchlein zur Zierde gereichen.

S—

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Broad Arrow.* Nr. 734. Nomenclatur der neuartigen Hinterlad-Geschützrohre (7pfünd. von 7cwt; 12pfünd. von 12cwt; 25pfünd. von 22·5cwt; 4" von 13cwt; 4" von 22cwt, Marke I und II; 5" von 38cwt; 6" von 80cwt (80pfünd.); 6" von 81cwt, Marke II; 8" von 11tons, Marke I und II; 9·2" von 18tons, Marke I, II und III; 10·4" von 26tons und 12" von 43tons). Nr. 738. Hinterladgeschützrohre, System Quick. Neuerung an Gatling-Geschützen. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 9 und 10. Untersuchungen über die Anwendung des Quetschapparates zur Bestimmung der Gasspannungen explosiver Substanzen. — *Engineer.* Nr. 1389. Bemerkenswerte Widerstandsfähigkeit einer Compoundplatte Nr. 1390. Quicks Verschlussvorrichtung. Geschützunfälle während des Bombardements von Alexandrien. Nr. 1393. Über die Behandlung des Stahls bei der Herstellung von Geschützrohren. Versuche mit einer 11" Compoundpanzerplatte zu Shoeburyness. Nr. 1396. Das Kruppsche 10·5 cm Geschützrohr. Nr. 1397, 1398 und 1399 Krupps artilleristische Versuche zu Meppen. — *Engineering.* Nr. 875. Moderne Artillerie. Nr. 876. Über die Behandlung des Stahls zu artilleristischen und anderen Zwecken. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 7. Die 9-, 10-, 12- und 13zölligen Armstrong-Hinterlader. Springen eines 16 cm Geschützrohres an Bord der spanischen Corvette TORNADO. Schießversuche zu Meppen im März 1882. Schwimmende Batterie Krupp. Nr. 8–9. Elementäre Ballistik. Armierung der engl. Kreuzer LEANDER, ARETHUSA und PHAETON. Compoundpanzerplatten. Leichte Geschütze für die engl. Kriegsmarine. Die in den Vereinigten Staaten N.-A. in Erprobung befindlichen schweren Geschütze. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 82. Schneidersche Panzerplatten. Nr. 85. Versuche mit prismatischem Pulver, ausgeführt von der Pulverfabrik Rottweil-Hamburg und auf dem Kruppschen Schießplatz bei Meppen. Praktische Regeln für das Schießen mit kleinen Ladungen. — *Iron.* Nr. 510. Reuschs Compoundpanzerplatten. — *Journal de la Flotte.* Nr. 38. Die Geschosserzeugung im Arsenal zu Woolwich. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 7. Schießversuche gegen Küstenbatterien und Rückenwehren in Italien. Versuche auf dem Gebiete des Artilleriewesens in Italien. Nr. 8 und 9. Neue Versuchsgeschütze der nordamerikanischen Artillerie. — *Proceedings of the United States Naval Institute* Nr. VIII. Nachrichten über die Literatur der Explosivstoffe. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 8. Über die Deformationswirkungen des Aufschlages im Vergleiche zu jenen einer continuierlich wirkenden Spannung. Nr. 10. Über eine neue Art die Schießübungen gegen bewegliche Ziele vorzunehmen. — *Rivista marittima.* Nr. 9. Schießversuche zu Shoeburyness. Nr. 10. Ein neues Sprengpräparat.

Astronomie und Nautik. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. VII. Bericht über die zur Prüfung während des Winters 1881/82 an das kaiserl. Marine-Observatorium zu Wilhelmshaven eingesandten Chronometer. Über eine strenge Methode der Berechnung der Polhöhe aus zwei gemessenen Sonnenhöhen von Dr. Matern. — Nr. VIII. Nordlichterscheinungen auf dem nordatlantischen Ocean vom 13.—21. April 1882. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 10. Über das Funkeln der Sterne und die Scintillation überhaupt, von K. Exner. — *Engineer.* Nr. 1398. Pickwells selbstregistrierender Compass. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Regeln für die Aufbewahrung und Behandlung der Chronometer. *Revue maritime et coloniale.* Nr. 9. Über die Verbesserungen, welche an den Peilcompassen vorgenommen werden sollten, um sie für die Navigation nützlicher zu gestalten.

Elektricität, elektrisches Licht. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 9. Über absolute Maßsysteme für elektrische und magnetische Größen. *Dinglers polytechnisches Journal.* 245/6. Regeln zur Verhütung von Feuersgefahr bei elektrischer Beleuchtung. — *Engineering.* Nr. 875. Eine elektrische Barkasse. — *Giornale d'Arti-*

---

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

glieria e Genio. Nr. 8—9. Anwendung des elektrischen Lichtes zur Beleuchtung der Kieler Rhede. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 8. Die Dimensionen der elektrischen Einheiten in Functionen der Fundamentaleinheiten.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. — *Boletin del Instituto Geográfico Argentino.* Nr. II. Die Polarexpeditionen, von E. Bachmann. — *Morskoi sbornik.* Nr. 9. Die Erforschung der Nordpolargegenden durch die letzten schwedischen Expeditionen der Jahre 1858—73. — *Rivista marittima* Nr. 9. Reisebericht des Commandanten des Transportdampfers EUROPA. Das Bombardement Alexandriens. Die dänische Nordpolarexpedition. — *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.* Nr. 11. Die Polarexpedition der JEANETTE und ihr Schicksal.

Handelsmarine, Handels- und Verkehrswesen. *Hansa.* Nr. 19. Chinas Eigenhandel und Eigenschiffahrt. — *Rivista marittima.* Nr. 9. Entwurf einer allgemeinen Schiffahrtsverbindung Italiens mit dem Auslande. Über die Geschwindigkeit und die Zuladung der Schraubendampfer.

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. VII. Über einige Ergebnisse der neueren Tiefsee- und physisch-oceanischen Forschungen (Forts.). Wind- und Stromverhältnisse im Kurosiwo. Beschreibung des Fahrwassers der Kerkenah-Inseln. Beschreibung einiger Ankerplätze bei Island. Untersuchung von Wasserproben aus dem nördlichen Theile des indischen Oceans. Puerto Cabello, Curaçao, Sabanilla, Kingston und die Bermuden als Ausrüstungsplätze. Nr. VIII. Die Eisverhältnisse an den deutschen Küsten der Ost- und Nordsee. Küstenaufnahmen mittels Depressionswinkeln, von Prof. Dr. C. Börgen. Strömung in der Sundastraße zur Zeit der SE-Monsuns. — *Engineer.* Nr. 1389. Die Trinity-House Bojen. — *Hansa.* Nr. 21. Nordatlantische Seewege. Nr. 22. Geschwindigkeiten der Flut- und Ebbeströmung in Flüssen. — *Morskoi sbornik.* Nr. 9. Über die Jahresamplituden und Niveauschwankungen der Flüsse und Seen des europäischen Russlands. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Neue Daten über den Golfstrom, aus den Untersuchungen des Aufnahmsschiffes BLAKE. Über die Länge einer Seemeile. — *Proceedings of the Royal Society.* Nr. 221. Über ein elektrisches Tiefseethermometer, von C. W. Siemens. — *Rivista marittima.* Nr. 9. Über die Oscillationen des Bodens an den Küsten von Gaëta.

Jachtwesen. *Iron.* Nr. 500. Über die Dauerhaftigkeit, den Bau und die Verballastung der Jachten. — *Le Yacht.* Nr. 234. Die Kriegsmarine und das Jachtwesen. Nr. 239. Vermessung der Katamarans.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Broad Arrow.* Nr. 733. Bestimmung des Panzers BELLEROPHON als seegehendes Artillerieschulschiff. Nr. 736. Das Marinebudget. — *Engineering.* Nr. 873. Admiral von Henks Bemerkungen über Panzerschiffe. Das französische Mittelmeergeschwader. Nr. 874 und 875. Von der amerikanischen Kriegsmarine. — *De Militaire Gids* (Holland). Nr. 4. Unsere Seewehr. Einige Bemerkungen über die niederländischen Ramm-Monitore II. Classe (Typ Adder). — *Giornale militare per la Marina.* Nr. 11/II. Normen, betreffend die Zulassung der Unterofficiere der Specialität des Steuerdienstes in den 3. und 4. Jahrgang der Marine-Akademie. — *Hansa.* Nr. 17. Die amerikanische Kriegsflotte. Nr. 22. Die britische Admiralität. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 65. Die Ostseeherrschaft. Die französischen Flottenstreitkräfte. Nr. 67. Reorganisation der spanischen Marine. Nr. 70. Die Kriegsflotte Großbritanniens. Nr. 74. Umänderung der Monitors der Ostseeflotte in Kanonenboote. Nr. 76. Enthüllung des Adalbert-Denkmal und Taufe des Aviso Ersatz GRILLE. Nr. 80. Vom Artillerieschulschiffe der deutschen Marine. — *Iron.* Nr. 500. Der italienische Kreuzer AMERIGO VESPUCCI. Nr. 509. Schiffsbauten für die englische Marine. — *Journal de la Flotte.* Nr. 30. Condemnierung des Panzerschiffes SOLFERINO. — *Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine.* Nr. 6 und 7. Der gegenwärtige Stand aller Kriegsflotten. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Preis-Essay pro 1883. — *Revista maritima brazileira.* Nr. I/II. Die Panzerschiffe INDIPENDENCIA und RIACHUELO. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 9 und 10. Das Personale und der Borddienst der englischen Kriegsmarine. — *Rivista marittima.* Nr. 9. Die Budgets der italienischen Marine (Forts.). Nr. 10. Über die Bildung eines Marine-wissenschaftlichen Vereines. — *Revista Militar y Naval.* (Argentinien). Nr. 6. Eröffnung des wissenschaftlichen Clubs der argentinischen Marine. — *Le Yacht.* Nr. 238 und 239. Die Seemacht Frankreichs.

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Allgemeine illustrierte Militärzeitung.* Nr. 18, 19, 20. Die königl. preußische Marine in ihren ersten Entwicklungsstufen bis zur Erwerbung des Jadegebietes 1854 nebst Skizzen der ersten Ruderkanonenboote

und Jollen in den Jahren 1848—1849. — *Morskoi sbornik.* Nr. 9. Skizzen aus der Vergangenheit der russischen Flotte.' — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 8 und 10. Die königl. Marineakademie, von 1784—1793 (Forts.). Nr. 9. Annalen des Arsenals von Lorient (Forts.). Erinnerung einer Mission bei der chilenischen Armee. Nr. 10. Erinnerungen an die Expedition nach Tunis. — *Revista militar y naval.* (Argentinien). Nr. 3. Seekriege der argentinischen Republik.

Maschinenwesen. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 3/246. Zeuners Abhandlungen über die calorimetrischen Untersuchungen der Dampfmaschine. — *Engineer.* Nr. 1394. Über die Festigkeit eiserner und stählerner Kurbelwellen. Über die Festigkeit des Stahles. Nr. 1397. Griffiths Schraubenschild. Nr. 1399. Kessel und Überhitzer des Dampfers Leerdam. — *Engineering.* Nr. 873. Probierapparate für Kesselrohre und Manometer. — *Iron.* Nr. 502. Der Fin-Propeller. — *Journal de la Flotte.* Nr. 36. Rotierende Dampfmaschine. Nr. 37. Verticalkesselsystem Cochran. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 26. Kleine Schiffsdampfmaschine. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 9. Nachrichten über die Maschinen und industriellen Etablissements von S. Francisco. — *Le Yacht.* Nr. 235. Maginot und Pinettes hydraulischer Propeller. — *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 4. Die Schiffsschraube.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 9. Über die Bewegungen der Luft an der Erdoberfläche, von A. Oberbeck. — *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 7. Ein sehr empfindliches Thermometer. Über die Eispunktsdepressionen in Quecksilberthermometern. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 9/XCV. Über die Inclination der Magnetnadel. — *Engineering.* Nr. 875. Ein neues Luftthermometer. Nr. 876. Der Sturm vom 1. October 1882. — *Hansa.* Nr. 17. Ein Capitel über das Wetter. — *Journal de la Flotte.* Nr. 39. Über die zur See beobachteten Wasserhosen. — *Morskoi sbornik.* Nr. 9. Ebbe- und Flutströmungen in der Atmosphäre. Über den Zusammenhang zwischen den Sonnenflecken und den magnetischen sowie den meteorologischen Erscheinungen auf der Erde. — *Rivista marittima.* Nr. 10. Zur Physiologie der Cyklonen.

Notizen, maritime und technische. *Engineering.* Nr. 873. Über Vorrichtungen zum Festmachen der Schiffe an Molen und gemauerten Ufern. Nr. 871, 872, 873. Die maritime Ausstellung zu Tynemouth (North-East coast marine exhibition). Nr. 874. Die Anwendung des Öls zur Minderung des Seeganges. Die Absorption des Lichtes durch die Atmosphäre. Nr. 875. Das königl. preuß. Institut zur Erprobung der Baumaterialien zu Berlin. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* (Parte 1a.) Beschreibung und Anleitung behufs Verwendung der Zerreißmaschine Thomasset. (Parte 2da). Nr. 8—9. Die neuesten Verbesserungen in der Stahlerzeugung. Einfluss der Temperatur auf die phys. Eigenschaften des Eisens und Stahls. — *Hansa.* Nr. 19. Capt. Eads über Missisippi-Strombauten. Über die Walfischfängerei der baskischen Provinzen Spaniens. Nr. 22. Der Suezcanal. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 83. Explosion auf dem russischen Panzerschiff Nowgorod. — *Kosmos.* Nr. 3. Der Austausch der Faunen des mittelländischen und rothen Meeres. — *Mededeelingen betreffende het Zeewezen.* Nr. 23. Kurze Beschreibung des Dr. Kaiserschen Klinometers und Bericht über die Erprobung desselben an Bord S. M. Schraubenschiffes Alkmar.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Beiblätter zu den Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 7. Der Angriffspunkt des Auftriebes. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt der deutschen Marine.* Nr. 38. Die Steuerung von Schraubenschiffen. — *Broad Arrow.* Nr. 738. Anstrich der Rohre und der elektrischen Leitungsdrähte an Bord und auf den Plänen engl. Kriegsschiffe. — *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 245/8. Über die Normen zur Beurtheilung von Eisen und Stahl. Nr. 245/12. Reibungskupplung für Schiffswinden. Über die Festigkeitseigenschaften von Tauwerk. — *Engineer* Nr. 1387. Federbuffer für Steuerketten. Schnellaufende Canaldampfer. Nr. 1396. Schwimmende Feuerspritze für die brasilianische Regierung. Westons verbesserte Differentialtalje. — *Engineering.* Nr. 870. Hintersteven aus Gusstahl. Nr. 871. Hill und Clarks Bootsdetachierapparat. Nr. 873. Hasties Dampfsteuervorrichtung. Nr. 874. Über die Eisenindustrie Steiermarks und Kärntens. Amos und Smiths Dampfsteuervorrichtung. Schwimmende Feuerspritze für Brasilien. Die Eisenindustrie Ungarns. Nr. 875. Über den Entwurf ausländischer Kriegsschiffe durch die Organe der Admiralität. Eine elektrische Barkasse. — *Hansa.* Nr. 21. Der neue Lloyddampfer Werra. Bruns Rettungsboot. — *Iron.* Nr. 508. Timmis & Hodgsons kenterbares

Boot. Nr. 509. Der Eisenschiffbau in Amerika. Schiffbauten für die engl. Marine. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Das vom Contre-Admiral Daniel Ammen U. S. N. entworfene Rammschiff. Entwurf eines Heiz-, Drainage- und Ventilationssystemes für Schiffe. — *Le Yacht.* Nr. 236 u. ff. Die Ästhetik bei der Construction von Fahrzeugen. — *Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 42. Frictionsdoppelwinde für Lösch- und Ladezwecke.

Schiffshygiene und Einschlägiges. *Archives de médecine navale.* Nr. 9. Beiträge zur medicinischen Geographie. Ärztlicher Bericht über die Campagne des Avisos le CHASSEUR. Bericht über die, infolge einer an Bord des Panzerschiffes L'OCÉAN stattgehabten Explosion eines Torpedos vorgekommenen Verwundungen. Nr. 10. Publicierung einer russischen marineärztlichen Zeitschrift. Medicinische und chirurgische Nachrichten über den Krieg zwischen Chile und Peru. Nachrichten über den Ambulanzdienst zu Lima. — *Hansa.* Nr. 14. Ärztliche Untersuchungen von Schiffen in London. — *Rivista marittima.* Nr. 9. Über Schiffshygiene.

Seemanöver und Signalwesen. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt der deutschen Marine.* Nr. 38. Über die Steuerung von Schraubenschiffen. Theorie und Praxis in der Flotte. — *Hansa.* Nr. 17 und 18 v. Littrows Vorschläge zur Beleuchtung der Schiffe, um Zusammenstöße zu vermeiden. Nr. 18. Zum Straßenrecht auf der Themse. Nr. 21. Über Fahrtgeschwindigkeit bei Nebelwetter. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXVI. Über die Manövrierfähigkeit der Schiffe. — *Rivista marittima.* Nr. 9. José Ricart Giralts Methode der Beleuchtung der Schiffe um Zusammenstöße zu vermeiden.

Seerecht, Schiffahrtsgesetze und Einschlägiges. *Austria.* Nr. 27 und 28. Handelsvertrag zwischen Österreich-Ungarn und Serbien. Nr. 29 und 30. Schifffahrtsconvention zwischen Österreich-Ungarn und Serbien. Nr. 32. Gesetz der italienischen Regierung, betreffend das Führen von Lichtern für Fischer- und offene Boote. Nr. 36. Zusatzacte zur Schiffahrtsacte für die Donaumündungen vom 2. November 1865. — *Hansa.* Nr. 22. Die Schiffahrtsverhältnisse in den Donaumündungen. *Morskoi sbornik.* Nr. 9. Der gegenwärtige Stand der Frage über die Unverletzbarkeit des Privateigenthums auf See.

Seetaktik und Strategie. *Broad Arrow.* Nr. 736. Bericht des Höchstcommandierenden des englischen Mittelmeer-Geschwaders über das Bombardement von Alexandrien. — *Journal of the United Service Institution.* Nr. CXVI. Die Kriegsführung zur See und die Kriegshäfen Frankreichs. — *Rivista marittima.* Nr. 10. Betrachtungen über die Seetaktik.

Statistik, maritime und technische. *Austria.* Nr. 32. Bestand der deutschen Kauffahrteischiffe am 1. Januar 1882. — *Mittheilungen der k. und k. österreichisch-ungarischen Consulatsbehörden* (S. 418). Handel und Schiffahrt der Niederlande im Jahre 1882. — *Hansa.* Nr. 17. Die Schiffahrt der Ostsee im Jahre 1880. Nr. 18. Das Rheinschiffsregister für 1882. Die Schiffahrt der Nordsee im Jahre 1880. Bestand der deutschen Kauffahrteiflotte am 1. Januar 1882. Die Schiffsunfälle an der deutschen Küste im Jahre 1881. Nr. 21. Dänemarks Handelsflotte 1880 und die Vertheilung auf die einzelnen Landestheile.

Torpedo- und Seeminenwesen. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt der deutschen Marine.* Nr. 38. Über russische Torpedoboote. — *Engineer.* Nr. 1396. Über Torpedoboote. Nr. 1398. Die Torpedosucher der British electric light Company. — *Engineering.* Nr. 876. Über Torpedoboote. Torpedoboote für die rumänische Regierung.

Beilagen. Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten, Heft VII, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, September, October 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 26—30. 1882.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

// MITTHEILUNGEN

AUS DEM

GEBIETE DES SEEWESENS.

VOL. X. 1882. NO. XII.

Über die Qualität des beim Schiffbau verwendeten Flusstahles.

Von Eduard Goedicke, Hütten-Ingenieur der Österreichisch-Alpinen Montan-Gesellschaft [1]).

Die ungemein rasche Entwicklung auf dem Gebiete der Flusstahlerzeugung während des letzten Decenniums, insbesondere die Möglichkeit, Flussmetall von einer für die gewöhnlichen Verwendungszwecke ausreichenden Gleichförmigkeit in Massen zu erzeugen, und endlich die Sicherheit in der Fabrication eines ganz weichen Productes (des Flusseisens) seit Anwendung des Ferromangans ließen die Verwendung der Flusstahlfabricate in den verschiedenen Zweigen der verarbeitenden Industrie mehr und mehr an Ausdehnung gewinnen.

Die Schlackenfreiheit des homogenen Ingotmetalles, die hohe Elasticitätsgrenze und große Zugfestigkeit, verbunden mit bedeutender Zähigkeit, namentlich bei den weicheren Sorten, sind Eigenschaften, durch welche sich dieses Product vor dem Schweißeisen auszeichnet.

Für den Schiffbau war es von hohem Werte, in dem weichen Flusstahl ein Material zu finden, welches sich nicht allein durch einen besonderen Grad von Ductilität — sowohl im warmen, wie im kalten Zustande — sondern auch durch seine hervorragenden Festigkeitseigenschaften auszeichnet.

Wenn auch die Verarbeitungsfähigkeit eines Materiales in vielen Fällen für dessen Verwendbarkeit entscheidend sein wird, so liegt die große Bedeutung des Flusstahles für den Schiffbau hauptsächlich in seinen so überaus günstigen Festigkeitseigenschaften. Dieselben gestatten es dem Schiffbauer, bei erhöhter Sicherheit des ganzen Schiffskörpers sein Schiff bei gleichem Volumen von geringerem Gewichte zu bauen.

---

[1]) Vortrag, gehalten bei der General- und Wanderversammlung des berg- und hüttenmännischen Vereines für Steiermark und Kärnten im Sommer 1882. — Mit Genehmigung des Verfassers reproduciert.

Es ist dies ein Vortheil, der schon lange erkannt ist, und so sehen wir denn schon seit mehreren Jahren große Mengen von Flussmetall auf den englischen, französischen und deutschen Werften verarbeiten. Heutzutage ist die Verwendung des Flusstahles beim Schiffbau über das Stadium der Versuche längst hinaus; es ist der Schiffbauer regelmäßiger Consument der Flusstahlproducte geworden.

Bei uns in Österreich war es der österreichisch-ungarische Lloyd, welcher im vorigen Jahre mit dem Bau zweier großer Stahlschiffe begann, wovon eines bereits Mitte Juni dieses Jahres den Stapel verlassen hat.

Für den Bau eines dritten, noch größeren Dampfers aus Martin-Flussstahl ist die Erzeugung des Materials in Donawitz eben im Gange.

Bessemer-Blech von Neuberg wurde übrigens schon Ende der Sechziger Jahre auf den österreichischen Werften verarbeitet und die in Pola erbauten Torpedoboote sind gleichfalls aus Neuberger-Flusstahl hergestellt.

Qualitätsvorschriften für Schiffbaumaterial aus Flusstahl.

Wenngleich der Flusstahl beim Schiffbau erst seit wenigen Jahren in Verwendung steht, so finden wir doch schon sehr genaue Bedingungen für die Qualität des Flusstahlmateriales für Stahlschiffe.

Hiebei sei bemerkt, dass die Qualitätsvorschriften der verschiedenen Schiffbauanstalten und Marinebehörden nahezu übereinstimmen.

Es ist dies als ein erfreulicher Fortschritt anzusehen gegenüber den noch sehr abweichenden Normen, wie wir dieselben in den Lieferungsvorschriften für Eisenbahnmaterial häufig finden. Freilich liegen die Bedingungen für die Wahl des zum Schiffbau geeigneten Materials viel einfacher als bei der Wahl von Material für verschiedene Eisenbahnartikel, zudem konnten auch die Erfahrungen, welche bei der Verarbeitung von Flusstahl zu Dampfkesseln schon seit Jahren gemacht wurden, mitverwendet werden.

Für den Hüttenmann sind die Vorschriften über die Qualität des von ihm zu liefernden Materiales von der größten Bedeutung und darum sei es gestattet, auf dieselben etwas näher einzugehen.

Die bei der Lieferung von Schiffbaumaterial aus Flusstahl gegenwärtig in Anwendung stehenden Proben zur Feststellung der Qualität bestehen aus der Untersuchung auf Zugfestigkeit und Dehnung, der Biegungsprobe mit abgetrennten Stücken im kalten Zustande und der Biegungsprobe nach erfolgtem Tempern abgetrennter Blechstreifen.

In der Tabelle Seite 667 sind die vom Lloyds Register in London, der englischen Admiralität, der deutschen Marine und die in Russland normierten Qualitätsvorschriften aufgeführt.

Meines Wissens haben die Veritas-Ämter Belgiens, Frankreichs und Österreichs ähnliche Qualitätsnormen für Schiffbaumateriale aus Flusstahl, allein mir fehlen die genauen Daten und ich muss daher auf die Angabe derselben verzichten.

In der österreichischen Marine bestehen vorläufig noch keine Qualitätsnormalien für Bleche und Winkel aus Flusstahl, doch hörte ich, dass an der Aufstellung derselben eben gearbeitet werde.

An den zu den Biegungs- und Temperproben verwendeten Blechstreifen ist es gestattet die Kanten abzurunden.

Tabelle über die Qualitätsnormen von Blechen, Winkeln und Trägern von Flusstahl.

Name der Anstalt etc.	Zugfestigkeit, Kilogr. pro *qmm*	Dehnung in Procent	Biegungsprobe, kalt	Temperprobe	Anmerkung
Lloyds Register in London [1])	42·5 bis 48·8	16 % auf 8" engl. (203 *mm*)	δ D Biegungsdiameter $D = 3\,\delta$ Längs- und Querstreifen dürfen bei dieser Biegung keine Risse zeigen.	Streifen der Länge oder Quere nach dürfen, kirschroth warm gemacht und in Wasser von 28° C abgekühlt, beim darauffolgenden Biegen nicht anreißen δ D $D = 3\,\delta$	Für Winkel darf die absolute Festigkeit bis 52 *kg* pro *qmm* betragen, sofern das Material die erforderliche Dehnung hat und die Temperaturprobe aushält.
Admiralität in England	dto.	dto.	dto.	dto.	
Deutsche Marine (Von der Commission des Vereines deutscher Eisenhüttenleute angenommen)	40 bis 50	25 bis 15 %	Ausgeglühte Stäbe müssen sich biegen lassen bis $D = 2\,\delta$.	Temperprobe wie oben.	Zerreißstäbe 200 *mm* Markendistanz.
Russland	41 bis 48·8	17 % auf 200 *mm*	Wie in England, nur werden die Proben während des Biegens wiederholt in Wasser von 0° C abgekühlt.	Wie in England.	Die russischen Behörden normieren den Kohlenstoffgehalt mit 0·18 bis 0·22 %.

[1]) Ist jene renommierte Classificationsanstalt für Seeschiffe aller Länder, deren Classificierung auf die Seetüchtigkeit der Schiffe die Basis für die Seeversicherungen sowohl der Schiffe als auch der Ladungen bildet.

Wir sehen, dass diese Vorschriften ziemlich genau übereinstimmen.

Wenden wir uns nun vor allem zu den vom Lloyds Register aufgestellten Normen, so ist zunächst zu bemerken, dass dieselben auf der Basis einer großen Anzahl von Versuchen mit Schiffbaumaterial von Bessemer- und Martinstahl entstanden sind. Eine hiefür eingesetzte Commission des englischen Lloyd hat beantragt, dass die Dicke der Bleche und Winkel von der normierten Flusstahlqualität um 20% geringer genommen werden könne, als bei der Verwendung von Schweißeisen. Diese Bestimmung erscheint auch in der That in den Vorschriften über den Bau von Schiffen aus Stahl (Notice Nr. 463, Punkt 2) aufgenommen.

Wenn ich hier die Qualitätsbestimmungen des Lloyds Register besonders hervorhebe, um zu untersuchen, auf welche Weise sich dieselben erfüllen lassen, so leitet mich dabei der Umstand, dass unter der Aufsicht des Lloyds Register viele Stahlschiffe gebaut wurden, wobei die Bestimmungen über die Qualität des Flusstahles schon in Anwendung waren.

Auch hatte ich Gelegenheit, bei einer Lieferung von circa 3000 Tons Martinstahl, bestehend aus 5098 Stück Blechen und 2571 Stück Winkeln, an den österreichisch-ungarischen Lloyd in Triest für zwei Schiffe, welche unter der Controle des Lloyds Register gebaut werden, eingehende Erfahrungen zu sammeln, inwieweit die geforderten Qualitätsbedingungen erfüllt werden können.

Endlich fühle ich mich hiezu veranlasst durch eine Enunciation über die Qualitätsbedingungen des Lloyds Register, welche enthalten ist in dem österreichischen Berichte über das Hüttenwesen auf der Ausstellung in Paris im Jahre 1878. Da heißt es in dem Capitel, wo die „Studien über die Widerstandsfähigkeit der Bleche aus Ingotmaterial gegen Stoß“ — ausgeführt von Jern Kontoret in Stockholm — behandelt sind, wie folgt:

„Die gestellten Bedingungen bezüglich der Zugfestigkeit sind jedoch so übertrieben, dass sie nur bei einem Kohlenstoffgehalte von 0·25 bis 0·30% erfüllt werden können. Es frägt sich, ob ein so hoher Gehalt an Kohlenstoff bei Erzeugung von Blech überhaupt vortheilhaft ist oder nicht, und ob nicht die schwierigere Bearbeitung den Vortheil der größeren Festigkeit des Materials aufwiegt. Die Widerstandsfähigkeit gegen Stoß und Einbiegung ist es, welche den Wert der Bleche für den Schiffbau bestimmt, sowie die Fähigkeit, sich im kalten wie rothwarmen Zustande leicht bearbeiten zu lassen. Die Empfindlichkeit des Ingotmateriales gegen eine theilweise einseitige Erwärmung wird durch Steigerung des Kohlenstoffgehaltes wesentlich vermehrt. Aus all diesen Gründen muss man bemüht sein, die größtmöglichste Weichheit des Materiales zu erreichen, welches die Fähigkeit besitzt, große Verlängerungen zu geben. Beide Eigenschaften stehen untereinander, sowie mit der Widerstandsfähigkeit gegen Stoß in vollkommener Übereinstimmung.“

Und wenn Autoritäten weiter sagen:

„Ohne Zweifel sind daher die von dem englischen Lloyd gestellten Anforderungen weder erfüllbar, noch zweckentsprechend“, so müssen wir vor allem bedenken, dass diese Versuche mit Bessemerstahl durchgeführt wurden und sich die Ansichten in den letzten fünf Jahren mit den Fortschritten in der Flusstahlerzeugung gewiss geklärt haben.

Fassen wir die vom Lloyds Register geforderten Festigkeitsziffern genauer ins Auge, so müssen wir zugeben, dass Stahl von 45·6 *kg* Zugfestigkeit — diese in der Mitte liegende Ziffer wird doch angestrebt — entschieden weich

ist, es ist Flusseisen von mehr als 20% Dehnung. Doch behalten wir die Benennung „Flusstahl" bei, da dieselbe vom Lloyds Register gleichfalls benützt wird.

Zur Klarstellung der Frage, auf welche Weise kann den vom englischen Lloyd geforderten Bedingungen entsprochen werden, gelangen wir nun zu dem

Einfluss der chemischen Zusammensetzung und der Bearbeitung auf die Qualität.

Bevor ich zur Beantwortung dieser Frage schreite, sei vorausgeschickt, dass sich meine Erfahrungen hauptsächlich auf Martinstahl beziehen. Allein wir wissen ja, dass ein wesentlicher Unterschied zwischen den Producten des Bessemer- und Martinprocesses nicht besteht. Die Superiorität des Martinstahles beruht hauptsächlich auf seinem geringeren Gasgehalte und seiner etwas größeren Gleichförmigkeit. Bei gleichem Kohlenstoffgehalte verhält sich der Martinstahl entschieden weicher.

a) *Einfluss der chemischen Zusammensetzung.*

Wenn auch der ursächliche Zusammenhang zwischen der chemischen Zusammensetzung und den physikalischen Eigenschaften unserer Producte aus Eisen und Stahl noch nicht vollends geklärt ist, so geben doch die Resultate der auf diesem Gebiete gemachten Forschungen dem Hüttentechniker die Mittel an die Hand, ein Material von bestimmten Eigenschaften zu erzeugen. Natürlich kommen hiebei die localen Verhältnisse in erster Linie zur Berücksichtigung.

Zur Erlangung einer absoluten Festigkeit, wie sie für Bleche und Winkel aus Flusstahl vom Lloyds Register gefordert wird, muss der Kohlenstoffgehalt, wenn der Stahl sonst rein ist, d. h. wenn derselbe keine größeren Mengen von Silicium, Phosphor und endlich auch wenig Mangan, nicht über 0·8% enthält, circa 0·3% betragen; hierin stimmen wir also mit dem Ausstellungsberichte überein.

Bei der vorerwähnten Lieferung von Blechen und Winkeln aus Martinstahl bewegte sich der Kohlenstoffgehalt innerhalb der Grenzen von 0·23 bis 0·33%, bei einzelnen Chargen betrug derselbe sogar 0·35 bis 0·43%, und wie die folgenden Festigkeitsziffern zeigen, hatte das Material, selbst bie diesem höheren Gehalte an Kohlenstoff, noch eine vorzügliche Dehnbarkeit:

	Kohlenstoff Procent	Festigkeit *kg* pro *qmm*	Dehnung in Procent
(Winkel)	0·35	49·7	22·65
„	0·36	48·6	18·25
„	0·36	49·57	21·67
(Blech)	0·36	45·8	21·67
„	0·38	46·5	24·15
„	0·38	47·28	23·65
„	0·38	47·99	26·1
„	0·42	46·84	23·65
„	0·43	46·95	23·65.

Die großen Dehnungen der acht englische Zoll langen Stäbe lassen gewiss auf besondere Ductilität im kalten Zustande schließen. Aber auch die

mit diesem mehr Kohlenstoff enthaltenden Material durchgeführten Biegungs- und Temperproben haben gezeigt, dass das Material noch hinreichend geschmeidig ist. Die Mehrzahl dieser Proben ließ sich nicht nur auf das geforderte Maß zusammenbiegen, sondern sie hielten auch ein vollständiges Zusammenschlagen aus, ohne dass sich Risse zeigten.

Ein Material, welches derartige strenge Proben aushält, muss auch bei der Verarbeitung im kalten Zustande entsprechen, die nöthige Widerstandsfähigkeit gegen Stoß haben und auch bedeutende Einbiegungen vertragen.

Auch anderwärts haben Versuche mit Bessemer- und Martinstahl von 0·3 bis 0·4% Kohlenstoff hohe Dehnungen ergeben.

Bessemerstahl von folgender Zusammensetzung: $C = 0{\cdot}42$, $Si = 0{\cdot}925$, $Mn = 0{\cdot}36$, $P = 0{\cdot}042$ [1]) hatte:

45·9 *kg* Zugfestigkeit
26·2% Contraction
21·5% Dehnung.

Martinstahl von Terre-Noire mit: 0·49% *C*, 0·02% *Mn*, 0·07% *P* und Spuren von *Si* zeigt eine:

Elasticitätsgrenze von 26·2 *kg* pro Quadratmillimeter
Zugfestigkeit .... 48·4 „ „ „
Dehnung .... 24·0% bei einer Markenentfernung von 100 *mm* und 14 *mm* Durchmesser des Zerreißstabes.

Ein zweiter Zerreißstab desselben Materiales von 20 *mm* Durchmesser ergab bei 200 *mm* Länge folgende Ziffern:

Elasticitätsgrenze.... 23·0 *kg* pro Quadratmillimeter
Zugfestigkeit .... 48·0 „ „ „
Dehnung........... 24·8% —

Aus den folgenden Analysen ist die chemische Zusammensetzung des in Donawitz für Schiffbaumaterial verwendeten Martinflusstahles zu entnehmen:

Kohlenstoff	Silicium	Mangan	Phosphor	Schwefel
		Procent		
0·23	0·023	0·42	0·057	0·027
0·32	0·04	0·48	0·05	nicht best.
0·32	0·03	0·00	0·05	„

Diese beiden letzten Stahlsorten ergaben:

43·42 *kg* Zugfestigkeit,
26·1% Dehnung, beziehungsweise
48·0 *kg* Zugfestigkeit mit
25·1% Dehnung.

Diese Analysen zeigen deutlich die Reinheit des Materials.

Aus den bisherigen Erörterungen haben wir gesehen, dass die Anforderungen bezüglich der Festigkeits- und Biegungsproben durch Kohlenstoffstahl der betonten Reinheit gut erfüllt werden können.

Wenn wir uns aber die Frage vorlegen, ob Stahl von anderer chemischer Zusammensetzung in einer Qualität hergestellt werden kann, wie sie für den Schiffbau gefordert wird, so müssen wir uns vor allem die Einwirkung der Beimengungen auf die physikalischen Eigenschaften des Stahles vor Augen halten.

---

[1]) Diese Analyse ist Dr. C. G. Müllers Abhandlung: „Über die Qualität des Stahles in ihrer Abhängigkeit von der chemischen Zusammensetzung“ entnommen.

Nach Dr. C. G. Müller erhöht ein Siliciumgehalt von 0·2 bis 0·6% die absolute Festigkeit, ohne die Sprödigkeit und die Härte zu erhöhen. Stahl mit 0·144% *C*, 0·435% *Si* und 0·828% *Mn* hat hohe Festigkeit und Zähigkeit, derselbe ergab 24% Dehnung.

Die Versuche Mrazeks zeigten, dass Stahl mit 0·543% Silicium und 0·258% Kohlenstoff im warmen Zustande von ausgezeichneter Qualität war und sich kalt bedeutend zäh verhielt.

Nach demselben Autor ist Stahl mit 0·15% Kohlenstoff und 0·4% Silicium sehr fest, aber weich.

Director Hupfeld erklärt Bessemerstahl von Prävali mit 0·17% *C*, 0·28% *Si*, 0·42% *Mn* (Härte VI) für sehr gut und hat die Erfahrung gemacht, dass 0·6% Silicium für Schienenstahl noch zulässig sind; für Kesselbleche muss der Siliciumgehalt geringer sein [1]).

Mangan erhöht die Elasticitätsgrenze und Zugfestigkeit bei gleichzeitiger Verminderung der Dehnbarkeit, wie dies die Versuche in Terre-Noire dargethan haben.

Phosphor macht kaltbrüchig und spröde, setzt demnach die Widerstandsfähigkeit gegen Stöße herab. Der ungünstige Einfluss von *Si* und *P* wächst mit der Zunahme an Kohlenstoff, Mangan vermindert die Einwirkung von Phosphor und Silicium.

Stahl von: 0·1% Kohlenstoff
0·5 „ Silicium
0·8 „ Mangan
und 0·2 „ Phosphor hat
52 *kg* Zugfestigkeit bei
45% Contraction.

Nach dieser Recapitulation, meist schon bekannter Thatsachen, dürfte der von Hupfeld als sehr gut bezeichnete Bessemerstahl, Härte Nr. VI, mit:

0·17% Kohlenstoff
0·28 „ Silicium
0·42 „ Mangan

auch dann noch der Qualität für Schiffbauzwecke entsprechen, wenn der Phosphorgehalt 0·10 bis 0·15% betragen würde.

Für Schienenstahl hat Kerpély 0·2% Phosphor als Sicherheitsgrenze empfohlen.

Aus diesen Betrachtungen ist zu ersehen, dass, sobald mit dem Kohlenstoffgehalte entsprechend heruntergegangen wird, auch ein an Silicium und Mangan reicheres Ingotmetall — der Silicium-Manganstahl — den Anforderungen genügen kann.

Allein zu diesem Auskunftsmittel wird man doch nur dann seine Zuflucht nehmen, wenn Roheisen und Abfälle nicht in der erforderlichen Reinheit zur Verfügung stehen, und ich zweifle keinen Augenblick, dass es bei aufmerksamer Betriebsführung, unter Anwendung des Hilfsmittels der chemischen Analyse, gelingt, auch auf diese Weise Flusstahl von der geforderten Qualität zu erzeugen.

Kerpély hat in der „*Österr. Zeitschrift für Berg- u. Hüttenkunde*“ 1879, Nr. 10, zwei Analysen von weichem Bessemerstahl veröffentlicht und

---

[1]) „*Kärntner Zeitschrift*“, September 1878.

die außerordentliche Weichheit des betreffenden Metalles betont. Es war dies Schienenstahl von:

	a	*b*
Kohlenstoff	0·082 %	0·136
Silicium	0·902 „	0·452
Phosphor	0·042 „	—
Schwefel	0·064 „	—
Mangan	1·277 „	0·821

Das Material *b* war auffallend härter und widerstandsfähiger gegen mechanische Eindrücke wie *a*.

An diese Analysen knüpft Kerpély die Bemerkung:

„So lange der Siliciumgehalt nicht viel über die Hälfte des Mangangehaltes beträgt, ist eine härtende Wirkung dieser Elemente oder vielmehr des nicht silicirten, sondern gekohlten Mangans unverkennbar, vorausgesetzt dass der Kohlenstoffgehalt nicht unter 0·15% herabgeht.“

Auch diese Analysen zeigen uns deutlich, dass es möglich ist, durch ein richtiges Verhältnis zwischen dem Gehalte an Silicium und Mangan die Härte und Widerstandsfähigkeit des Stahles zu beeinflussen.

Wenn ich auch früher erwähnt habe, dass es gelingt, Silicium-Manganstahl von den begehrten Eigenschaften zu erzeugen, so liegen doch hiebei die Verhältnisse für den Betrieb des Martinofens viel complicierter, wie bei der Fabrication von weichem Kohlenstoffstahl. Die Einhaltung des richtigen Mengenverhältnisses zwischen Silicium und Mangan ist wegen der leichten Oxydierbarkeit beider Stoffe schwierig. Dieser Umstand ist wohl zu beachten; er ist die Ursache, warum bei der Massenfabrication das Product nicht jene Gleichförmigkeit zeigen wird, wie weicher Kohlenstoffstahl, und ist wohl auch die Ursache, wieso einzelne Stücke oft gänzlich abweichende Eigenschaften zeigen.

Es unterliegt daher keinem Zweifel, dass das Material derjenigen Hüttenwerke, welche dem Flusstahl die erforderlichen physikalischen Eigenschaften nur allein durch einen größeren oder geringeren Kohlenstoffgehalt ertheilen, schon wegen seiner größeren Sicherheit, vorzuziehen sein wird.

b) *Einfluss der Bearbeitung.*

Die Qualität von aus Ingotmetall hergestellten Walzproducten hängt nicht allein von der chemischen Zusammensetzung ab, sondern wird auch wesentlich beeinflusst von der Art und Weise der Bearbeitung im warmen und kalten Zustande.

Ein vorzügliches Kriterium für die Beschaffenheit des Productes in der Hitze gibt das Verhalten während des Schmiedens und Walzens.

Weicher Martinstahl, von der besprochenen Zusammensetzung mit 0·3% Kohlenstoff, verträgt hohe Hitzgrade und zeigt sich beim Schmieden und Walzen sehr plastisch. Als Beweis hiefür mag angeführt werden, dass in Donawitz die Schiffswinkel aus Martinstahl auf Walzen erzeugt wurden, die für Puddlingseisen, welches bei voller Schweißhitze gewalzt wird, calibriert waren.

Hieraus ist wohl zu ersehen, dass Martinflusstahl mit 0·3% Kohlenstoff auch im warmen Zustande eine bedeutende Ductilität besitzt und sich bei der Verarbeitung in der Rothglühhitze wird leicht formen lassen.

Durch intensivere Bearbeitung in der Wärme wird beim weichen Stahl die Elasticitätsgrenze in etwas höherem Maße gehoben, wie die absolute Festigkeit, ohne dass die Dehnung viel geändert würde, wie die aus den Versuchen Prof. Bauschingers mit Bessemer- und Martinstahl von 0·235%, beziehungsweise 0·304% Kohlenstoff hervorgeht.

In England gilt als Regel: die Dicke der Ingots für Bleche gleich der 20-fachen Blechdicke zu machen, um gehörig durchgearbeitetes Material zu bekommen.

Die Art der Verarbeitung der Ingots, ob dieselben direct ausgewalzt werden oder erst mit der zweiten Hitze nach vorhergegangener Schmiedung, bleibt auf die Festigkeitseigenschaften ohne Einfluss. Eine Bestätigung finden wir in den eingehenden Versuchen des Jern Kontoret. In Terre-Noire werden Blechingots von rechteckigem Querschnitt mit einer Hitze direct ausgewalzt.

Die in Donawitz gemachten Erfahrungen bestätigen zwar auch die frühere Behauptung, allein es empfiehlt sich dennoch die Blöcke zu schmieden, schon darum, weil die Bleche, aus geschmiedeten Ingots gewalzt, schönere Oberflächen bekommen.

Wird das Walzgut während des Walzens zu kalt, so steigt seine absolute Festigkeit und die Dehnung nimmt ab. Diese Erscheinung ist besonders beim Walzen dünner Bleche zu beobachten. Durch nachheriges mäßiges Ausglühen und darauffolgendes langsames Erkaltenlassen unter Holzkohlen oder Koke-Lösche, wird die „Walzspannung“ aufgehoben, die Zugfestigkeit sinkt, mit gleichzeitiger Zunahme der Dehnung.

Von vielen Versuchen mögen folgende zwei Zerreißproben eines und desselben Blechstreifens von 9·6 *mm* Dicke mit 029% Kohlenstoff angeführt werden.

Unausgeglüht	49·87 *kg*	Festigkeit	15·75%	Dehnung
Ausgeglüht	45·7 „	„	23·15 „	„

Bisher habe ich lediglich von dem Einflusse der Bearbeitung im warmen Zustande gesprochen; allein auch die Behandlung der Bleche und Winkel im kalten Zustande ist von Einfluss auf die Elasticitätsgrenze, Zugfestigkeit und Dehnung.

Wir wissen, dass ein wiederholtes Anstrengen über die Elasticitätsgrenze die elastische Festigkeit erhöht; dasselbe gilt auch für die Bruchfestigkeit, doch nur im minderen Maße.

Durch bedeutende Deformierung der Winkel im kalten Zustande, beim Geraderichten oder beim Spannen der Bleche, kann die Festigkeit erhöht und die Dehnung vermindert werden.

Beim Zusammenrollen der Bleche zu Kesselsätzen werden die Festigkeitsverhältnisse im Bleche gleichfalls geändert.

Ein Versuch mit Kesselblech aus weichem Martinstahl hat ergeben:

Gerollt und gerade gerichtet		Ungerollt	
Festigkeit *kg*	Dehnung Procent	Festigkeit *kg*	Dehnung Procent
41·1	14·75	40·42	22·15
42·14	16·75	40·0	19·25
41·73	18·25	39·6	23·65
42·15	17·25	40·08	19·75

Wir sehen an diesem Versuch sehr deutlich, wie durch die Procedur des Rollens und wieder Geraderichtens — bei gewöhnlicher Temperatur — die Festigkeit erhöht wird und die Dehnung abnimmt.

Dieser Umstand ist wohl zu beachten bei der Ausführung von Festigkeitsversuchen mit Stäben von schon verarbeitet gewesenen Blechen.

Bei der Fabrication von Flusstahlwalzproducten müssen die Einflüsse der Bearbeitung im warmen wie im kalten Zustande ebenso berücksichtigt werden, wie die Wirkungen der verschiedenen Beimengungen im Metall.

Durch aufmerksame Betriebsführung lässt sich vieles erreichen. Der Lohn für die gehabte Mühe liegt in der Gleichförmigkeit des erzeugten Productes und der guten Qualität desselben.

Am Schlusse unserer Betrachtungen über die Einflüsse der chemischen Zusammensetzung und der Bearbeitung des Ingotmetalles sei noch erwähnt, dass durch scharfe Controle des Betriebes in Donawitz bei der Fabrication ein hoher Grad der Gleichförmigkeit erzielt wurde.

Die Uebernahme des Materials ist genau nach den Regeln des Lloyds Register erfolgt und haben die hiebei durchgeführten Festigkeitsversuche (mit circa 380 Stäben), die vielen Biegungs- und Temperproben durchaus befriedigende Resultate ergeben.

Dieser Erfolg gibt die Antwort auf die uns vorgelegte Frage, ob die Bedingungen des englischen Lloyds erfüllbar sind oder nicht.

Die zweite Frage, ob die vielbesprochenen Qualitätsvorschriften zweckentsprechend sind, veranlasst mich, eine Mittheilung zu machen über das Verhalten des Materials bei der Verarbeitung.

Um sich ein richtiges Urtheil in dieser Richtung bilden zu können, müssen wir vor allem in Berücksichtigung ziehen, dass die Arbeiter im Lloydarsenal in Triest anfangs mit der Behandlung des Stahles natürlich nicht ganz vertraut waren. Trotzdem hat sich bei der Verarbeitung nur ein minimaler Ausschuss ergeben, so gering, dass man geradezu staunen muss, wie rasch die Behandlungsweise des neuen Materials erlernt wurde, was ebenso auf die intelligente, wie auch fachgemäße Leitung des Lloydarsenales schließen lässt.

Mit diesem günstigen Ergebnisse bei der Verarbeitung ist aber auch die Antwort auf die zweite Frage ertheilt.

Schiffbaumaterial aus Flusstahl, welches nach den Bestimmungen des Lloyds Register fabriciert und geprüft wurde, wird auch bei der Verarbeitung entsprechen.

Schlussbemerkungen.

Unsere bisherigen Ausführungen haben ergeben und es ist durch die mitgetheilten Thatsachen erhärtet, dass mit Martinstahl die Bedingungen des Lloyds Register gut erfüllt werden können; allein auch Bessemerstahl kann den Anforderungen des Schiffbaues genügen; die in Seraing durchgeführten Studien über die Verwendung von Bessemermetall zur Erzeugung von Schiffsblechen haben dies bestätigt. Die einschlägigen Proben wurden von einem Delegierten des englischen Lloyd, Mr. Williamson, vorgenommen und wurde bei ausgeglühten Bessemerblechen große Gleichförmigkeit constatiert.

In den Qualitätsvorschriften Russlands finden wir den Kohlenstoffgehalt mit 0·18 bis 0·22 % festgesetzt; ich kann dieses Factum nicht mit Stillschweigen übergehen, da mich dasselbe einigermaßen an Dudley's Normalzusammensetzung für Schienenstahl erinnert.

Es ist widersinnig, eine bestimmte Zugfestigkeit zu verlangen, strenge Biegungsproben vorzuschreiben und zugleich den Kohlenstoff zu normieren. Der Unterschied von 0·04 % ist so gering, dass es absolut unmöglich ist, diese engen Grenzen einzuhalten. Auch frage ich, soll etwa der Kohlenstoffgehalt mittels der Eggertz-Probe controliert und bis auf 0·04 % genau festgestellt werden?

Es kann nicht oft genug darauf aufmerksam gemacht werden, dass es unzulässig ist, außer den Vorschriften für das mechanische Verhalten eines Materiales auch dessen chemische Zusammensetzung zu normieren. Der Hüttenmann muss vollends freie Hand behalten, wie er den gestellten Qualitätsansprüchen genügen kann.

Als zu dem Gegenstande, den wir hier behandeln, gehörig, muss auch der zerstörenden Einflüsse des Meerwassers auf Eisen und Stahl gedacht werden. Obwohl in dieser Richtung noch keine Erfahrungen vorliegen — wenigstens ist mir hierüber noch nichts bekannt — so kann ich doch auf die von Adamson in Manchester durchgeführten Versuche hinweisen.

Adamson zieht selbst aus seinen Versuchen den Schluss, dass für Schiffskörper das Stahlblech dem Eisenblech vorzuziehen sei. Flusstahl wird umsoweniger vom Meerwasser angegriffen, je geringer der Kohlenstoff und Mangangehalt desselben ist.

Zum Schlusse meiner Auseinandersetzungen sei es mir gestattet, noch darauf aufmerksam zu machen, dass die Ausführung der Biegungs- und Temperproben einige Vorsicht erfordert, noch mehr ist aber bei den Festigkeitsversuchen auf Genauigkeit in der Durchführung zu sehen, sollen die Resultate nicht zu Täuschungen Veranlassung geben.

Über die verschiedenen Einflüsse, welche das Resultat des Festigkeitsversuches alterieren können, habe ich bei der Ausführung von etwa 1300 Festigkeitsproben zur Controle des Betriebes und bei der Ablieferung von Blechen und Winkeln vielfache Beobachtungen gemacht. Es würde indes über den Rahmen dieser Erörterungen hinausführen, wollte ich hier auf diese Sache näher eingehen.

Die Festigkeitsversuche sind aber für den Hüttentechniker umsomehr von Interesse, als viele Ingenieure der neueren Zeit das Resultat derselben als alleiniges Evangelium zur Beurtheilung der Qualität des Materiales hinzustellen bestrebt sind, und darum behalte ich mir vor, bei einer nächsten Gelegenheit auf diesen Gegenstand ausführlicher zurückzukommen.

Das Comparativ-Versuchsschießen gegen Panzerplatten verschiedener Provenienz auf dem Schießplatze zu Muggiano nächst Spezia.

(Hiezu Tafel XXI.)

Über diese Versuche liegen uns Artikel aus dem *„Journal des Débats“* und dem *„Engineer“*, ferner ein Bericht der Firma Schneider & C[ie] vor.

Die Berichte stimmen aus selbstredenden Gründen nicht ganz miteinander überein. Wir können daher als unparteiische Berichterstatter die bezüglichen Artikel nur so wiedergeben, wie sie in den betreffenden Publicationen aufgenommen sind; sollte uns jedoch das Elaborat der Versuchscommission der italienischen Kriegsmarine zukommen, so werden wir nicht ermangeln, die hier gebrachten Daten nach demselben richtig zu stellen.

I.

Das „*Journal des Débats*“ sagt:

Die italienische Marine, welche bereits im Jahre 1876 die Initiative zu Versuchsschießen gegen Panzerplatten der verschiedenen damals bekannten Systeme ergriff, hat abermals auf ihrem Schießplatze zu Muggiano nächst Spezia eine Serie eminent wichtiger Vergleichsversuche eingeleitet.

Auch diesmal sind es die Platten Schneider, welche den Sieg errungen haben. Dieser absolut unbestreitbare Erfolg hat umso größere Tragweite, als bei den diesmaligen Versnchen die genannten Platten den Kampf mit den seit einigen Jahren von der englischen Marine so vielgepriesenen Compoundplatten aufzunehmen hatten.

Die Versuche wurden an drei Platten vorgenommen; die eine war von den MM. Schneider & Cie beigestellt, während von den beiden andern zu Sheffield erzeugten Platten die eine von den Messrs. Cammell & Co. und die andere aus den Werken der Messrs. John Brown & Co. stammte. Die beiden letztgenannten Industriellen sind bekanntlich die Patentinhaber für die Herstellung zweier verschiedenartiger Systeme von Compoundplatten.

Diese Platten besaßen eine gleichmäßige Dicke von 48 *cm* und hatten 3·30 *m* Länge und 2·62 *m* Höhe. Das Gewicht einer jeden Platte war circa 32.000 *kg*.

Die Platten waren auf abgesonderten, unter einander jedoch vollkommen gleichen Wänden gelagert. Die Hinterlage einer jeden Wand war aus Eichenholz und die, in horizontaler und verticaler Richtung sorgfältig versteiften und auf ehemaligen Panzerscheiben solid angestemmten Streben aus amerikanischer Pechföhre hergestellt.

Die Gesammtdicke der Holzhinterlage betrug 1·200 *m*. Zur Befestigung der Platten an der Hinterlage bediente sich jeder Plattenlieferant so vieler Bolzen seines eigenen Systemes, als er für nothwendig erachtete. Ferner war jede Platte noch durch Streifen alter Panzerplatten stark eingerahmt; letztere waren mit gewöhnlichen Bolzen an die Hinterlage gebolzt. Sämmtliche Scheiben waren im Scheibenemplacement des Schießplatzes derart aufgestellt, dass sie ihre Front gegen die Seeseite zeigten, weil sie von dort aus von einem 100-Ton Armstrong-Vorderlader beschossen werden mussten. Das Geschütz war mit hydraulischer Laffete auf einem Ponton installiert. Die Entfernung zwischen Geschützmündung und Scheibenstand betrug beiläufig 90 *m*.

Die zur Verwendung gelangenden Geschosse waren zu San Vito aus Hartguss erzeugt, welcher aus den Werken Gregorini[1]) stammte; sie wogen sammt Füllung und Gasdichtungsscheibe 908 *kg*. Das verwendete Pulver war Progressivpulver zu $4^1/_2$ Korn pro Kilogramm aus der Fabrik zu Fossano.

---

[1]) Eine Beschreibung dieser Werke siehe „*Rivista marittima*“ 4. Trimester, Jahrgang 1881, pag. 375 u. ff. Anm. der Red. der „*Mittheilungen*“.

Der erste Schuss, der auf jede Versuchsplatte abgegeben wurde, war auf Anordnung des Ministers derart bemessen, dass die Auftreff-Energie eben genügen musste um eine 48 *cm* dicke Eisenplatte glatt zu durchschlagen.

Nach der Formel der Commission zu Muggiano resultierte, dass zur Erfüllung der genannten Bedingung jede Platte mit einer Energie von 46 Metertonnen pro Centimeter Geschossumfang angegriffen werden musste; dieser Energie entspricht eine Auftreffgeschwindigkeit von 372 *m*.

Beim ersten auf die Cammell- und auf die Brown-Platte abgegebenen Schusse zerschellten die Geschosse; nur ein Bruchstück blieb in einer Platte stecken. Die Eindringungstiefen waren 35, beziehungsweise 15 *cm*; die Platten zeigten zahlreiche offene Sprünge, welche durch die ganze Dicke der Platten giengen. Auf der Brown-Platte nahm die Zahl der Sprünge nach dem Aufschlage von Augenblik zu Augenblick zu, was auf eine gründliche Störung des Molekulargleichgewichtes des Plattenmaterials hindeutet. Gleichzeitig constatierte man eine Erschütterung der Scheibenwände und eine Stauchung derselben gegen die Verstützung. Mehrere Ständer und Gänge der Innenbekleidung wurden gebrochen, desgleichen einige Panzerbolzen.

Der erste auf die Schneider-Platte abgegebene Schuss hatte im Gegensatze weder einen Sprung auf der Platte, noch irgend welche Deformation der Scheibenwand zur Folge. Die Panzerbolzen wurden vollkommen intact gefunden.

Das Geschoss zerschellte und drang nur 19 *cm* in die Platte ein.

Diese drei ersten Schüsse bildeten die erste Versuchsserie; sie waren gegen die rechte untere Ecke einer jeden Platte gerichtet. Der Auftreffpunkt lag an der Extremität der Basis eines nahezu gleichseitigen Dreieckes, dessen Grundlinie horizontal und dessen Scheitel nach oben gerichtet war.

Für die zweite Versuchsserie bestimmte die unter dem Vorsitze des Admirals Albini tagende Commission, dass jede Platte ein zweitesmal zu beschießen sei; diesmal sollte die Auftreff-Energie 73·4 Metertonnen pro Centimeter Geschossumfang betragen. Nach der Spezia-Formel entspricht diese Energie einem Durchschlagsvermögen von 60 *cm* Eisen. Man wollte jede Platte mit der zur Durchdringung derselben um ein Viertel erhöhte Energie angreifen. Die Auftreffgeschwindigkeit war demnach für diese zweite Serie von Versuchen auf annähernd 474 *m* d. h. auf 100 *m* mehr als bei den ersten Schüssen festgesetzt.

Diesmal wurde die Platte Schneider zuerst beschossen; der Schuss traf die Platte in ihrem unteren Theile und circa 1·23 *m* vom ersten Treffpunkte. Das Geschoss zerschellte in zahlreiche Stücke, wovon eines, wie dies beim ersten Schuss ebenfalls vorkam, in der Platte stecken blieb; die Eindringung erreichte kaum 21 *cm* Tiefe.

Die beschossene Fläche zeigte bloß fünf oder sechs unbedeutende Sprünge; die Scheibenwand hatte durch den zweiten Schuss gar nicht gelitten, ebensowenig die Panzerbolzen.

Die Platte Schneider hat also den zweiten Schuss auf eine sehr bemerkenswerte Art ausgehalten.

Die englischen Platten wurden jedoch durch den zweiten auf dieselben abgegebenen Schuss vollkommen zerstört. Dieselben wurden durch die Geschosse in je 5—6 Stücke geschlagen, welch letztere vor die Scheibenwand geschleudert wurden. Ein Stück der Brown-Platte, von circa 7 Tonnen Gewicht, blieb auf der Platte durch einen gebogenen Panzerbolzen festgehalten. Die

Scheibenwand, welche durch die Cammell-Platte geschützt war, wurde vollkommen bloßgelegt. Die beiden englischen Scheiben waren überhaupt stark beschädigt, und man constatierte die erlittenen Havarien als derartige, dass sie an Bord eines Schiffes ein ernstliches Leck zur Folge gehabt hätten.

Angesichts dieses Resultates und bei dem Umstande, dass die englischen Platten thatsächlich nicht mehr existierten, erklärte die Commission die Versuche als abgeschlossen und constatierte einstimmig die bedeutende Überlegenheit der Schneider-Platte gegenüber den Compoundplatten; ferner constatirte dieselbe, dass bei sehr geringen Eindringungstiefen die Platte Schneider bedeutend weniger Sprünge bekam, als die Compoundplatten.

Da sich die Commission durch den Zustand, in welchem sich die Schneiderplatte befand, bewogen fühlte, dieselbe zu neueren, außerhalb des Programmes liegenden Versuchen zu verwenden, so wurden noch zwei Projectile, wovon eines aus comprimiertem Whitworthstahl und das andere aus Gregorini-Gusstahl, gegen die genannte Platte abgefeuert, u. zw. mit einer Auftreff-Energie gleich jener der zweiten Versuchsserie.

Das Whitworthgeschoss drang bloß 20 *cm* tief ein und wurde derart gestaucht, dass seine Totallänge um circa 40 *cm* vermindert wurde, wobei die Bogenspitze die sphärische Form annahm.

Das Projectil Gregorini drang 33 *cm* tief ein und zerschellte, die Bogenspitze wurde ebenfalls gestaucht.

Dieser Nachtragsversuch bestätigt in noch auffallenderer Weise die Eigenschaften der Schneider-Platte. Die sehr ausführlichen Versuche lassen demnach keinen Zweifel über die Vorzüglichkeit des Materiales zu. Der Erfolg, den die Schneider-Platte errungen hat, ist ein vollkommener und rechtfertigt das Vertrauen, welches die französische Marine diesem Metall entgegenbrachte.

Die Versuche, von denen hier die Rede war, fanden am 16., 17., 20. und 21. November l. J. statt; sie wurden nach dem zweiten, auf die Schneider-Platte abgegebenen Schusse infolge einer Beschädigung eines Ventils der Laffete für kurze Zeit unterbrochen.

Das Marineministerium hatte eine große Zahl fremder Officiere und Ingenieure zu den Versuchen geladen. Von Seite Englands waren zugegen: Artilleriegeneral Younghusband, Marine-Attaché Linienschiffscapitän Rice, Chefconstructeur Barnaby, Lord der Admiralität Rendel etc.

II.

„*Engineer*“ widmet diesen Versuchen folgende Artikel:

1. Artikel. Die maßgebenden Kreise der ital. Marine, welche für die Barbettethürme der ITALIA und des LEPANTO eine aus 48 *cm* Platten bestehende Panzerung adoptiert haben, ordneten eine Reihe von Versuchen mit derartigen Platten an; zum Beschießen der Platten wurde einer der von Sir W. Armstrong für den DUILIO gelieferten 45 *cm* (100-Ton) Vorderlader bestimmt. Dieser Versuch sollte theilweise zur Feststellung der Widerstandsfähigkeit der Platten verschiedener Provenienz dienen, trotzdem die Platten für die Panzerung der ITALIA bereits fest bei den Messrs. Cammell in Bestellung gebracht waren; bevor man aber in irgend eine Verbindlichkeit wegen der Lieferung des für den LEPANTO benöthigten Panzers eingieng, wollte man sich doch die Gewissheit verschaffen, welches Materiale, beziehungsweise welche Herstellungsart sich für Platten solcher Stärkedimensionen, wie sie in der Folge erforderlich sein werden, am besten eignet.

Diese Vergleichsversuche dürfen jedoch nicht in jeder Beziehung als maßgebend angesehen werden, weil man in der Erzeugung so dicker Compoundplatten noch nicht die erforderliche Übung erlangt hat. Aus diesem Grunde hat auch der Vertreter des Hauses Cammell und jener der Firma Brown vor dem Beginn der Beschießung erklärt, dass die Platten, welche sie der Commission zur Begutachtung übergeben, durchaus nicht als das beste Erzeugnis anzusehen seien, welches die genannten Firmen zu liefern gewillt sind. Es muss ferner bemerkt werden, dass die Messrs Cammell gebeten haben, Proben ihrer Platten zu untersuchen, bevor sie ihrem Contracte bezüglich der ITALIA-Platten gerecht werden.

Die Versuchsplatten hatten folgende Dimensionen: Länge 3·30 *m*, Höhe 2·62 *m* und Dicke 48 *cm*; das Gewicht einer jeden Platte war annähernd 31·5 Tons. Zur Beschießung gelangte je eine Platte von Cammell, Brown und Schneider.

Nr. 1. Cammells Platten bestehen aus einer schmiedeeisernen Grundplatte, auf welcher eine Stahllage nach dem als Wilsons Patent bekannten System angebracht ist. Dieses System besteht darin, dass auf die Grundplatte flüssiger Stahl gegossen wird, worauf man die ganze Masse bis zu einer bestimmten Dicke niederwalzt[1]; die Versuchsplatte wurde von 76 *cm* (30") auf 48 *cm* (18·9") niedergewalzt. Die Stahllage hatte circa 152 *mm* (6") Dicke und annähernd 0·65 % Kohlenstoff. Mr. Wilson, welcher als Vertreter des Hauses Cammell bei den Versuchen zugegen war, erklärte vor Beginn derselben, dass seiner Ansicht nach die Platte aus Mangel an der erforderlichen Hilfsmaschine zu wenig durchgearbeitet worden sei, da man, um dem System gerecht zu werden, die Platte von einer ursprünglichen Dicke von 914 *mm* (36") auf ihre gegenwärtige Stärke hätte niederwalzen müssen.

Nr. 2. Browns Platten sind nach dem Patent Ellis erzeugt. Diesem Systeme nach wird eine dünne, circa 76 *cm* (3") dicke gewalzte stählerne Deckplatte an eine schmiedeeiserne Fundamentplatte mittels einer Zwischenlage flüssigen Stahls verbunden, so zwar, dass nicht wie bei den Wilson-Platten der flüssige Stahl selbst die Deckfläche bildet. Die Gesammtdicke der Stahllage war bei der Brownschen Versuchsplatte ebenso dick wie bei der Cammellschen, nur war der Stahl etwas härter, da er circa 0·7 % Kohlenstoff enthielt. Auch diese Platte war nicht genügend niedergewalzt.

Die beiden bisher genannten Platten waren an der in der Folge näher beschriebenen Holzhinterlage durch sechs Bolzen befestigt. Die Bolzen waren aus weichem Stahl erzeugt und drangen in die 139 *mm* ($5^1/_2$") tiefen, an der Rückseite der Platten hergestellten Schraubenlöcher bis zu 114 *mm* ($4^1/_2$") ein. Die Enden der Bolzen hatten 114 *mm* ($4^1/_2$") Durchmesser und ein nach Palliser-System hergestelltes Schraubengewinde. Die Bolzen füllten die Schraubenlöcher in den Platten genau aus, so dass kein Wasser eindringen konnte. Die Bolzenköpfe waren mittels Unterlagsscheiben und Schraubenmuttern an der Holzhinterlage befestigt. Der Bolzenschaft zwischen Kopf und Ende hatte nur 98 *mm* ($3^7/_8$") Durchmesser, damit die Längendehnung der Bolzen gesichert sei, ohne dass die Schraubengänge nachzugeben hätten. Die Anordnung der Bolzen ist aus Fig. 10 ersichtlich.

---

[1]) Ausführlicheres über die Erzeugung der Compoundplatten nach dem System Wilson siehe in unseren diesjährigen *„Mittheilungen“* Heft V. und VI., pag. 297 und ff. Anm. d. Red.

Nr. 3. Die Schneider-Platte war ganz aus dem gleichnamigen Metall erzeugt. Man sagt, dass dieses Metall circa 0·45 % Kohlenstoff enthält. Die Deckfläche soll dadurch getempert werden, dass man sie bis zu 152 *mm* (6") in Öl eintaucht; nach der Eintauchung wird die Platte wieder leicht nachgelassen. Dies sind übrigens nur Vermuthungen; authentische Informationen über die Herstellungsweise der in Rede stehenden Platten wurden von den MM. Schneider & Cie nicht geliefert[1]). Die Schneider-Platte war mit 20 Schraubenbolzen an die Hinterlage befestigt. Jeder Bolzen hatte 114 *mm* Durchmesser; die Ganghöhe des Gewindes betrug 12·7 *mm*. Die Bolzen wurden in die an die Rückseite der Platte hergestellten Muttergewinde bis zu 53 *mm* Tiefe eingeschraubt. Die Anordnung der Bolzen ist aus Fig. 11 ersichtlich.

Aus den Figuren 1 und 2 kann die Construction der Scheibenwand und deren Verstützung entnommen werden. Jede Platte wurde in einen eisernen Rahmen gelagert, welcher aus drei Lagen 152 *mm* dicken Panzerplattenstreifen bestand; die Breite dieser Streifen war 838 *mm*. Die Art der Verbolzung dieser Rahmen mit der Holzhinterlage ist in Fig. 3 dargestellt. Die in Fig. 1 ersichtlichen Streben waren in Distanzen von 60 *cm* im Lichten aufgestellt. Jeder Plattenrahmen hatte eine lange nach vorne laufende Strebe (Fig. 1). Aus dem Ganzen ist zu ersehen, dass die Hinterlagen und die Platteneinfassungen genügend stark hergestellt wurden; wenn die Rahmenstücke übrigens auch an den Ecken miteinander verbunden gewesen wären, so hätten sie bessere Dienste geleistet. Es scheint uns, dass die Widerstandsfähigkeit der Holzhinterlage gewonnen haben würde, wenn man statt der dritten die zweite und vierte Balkenreihe vertical gestellt hätte.

Die Geschosse waren aus Gregorini-Gusstahl; sie hatten 1·130 *m* Länge und 448 *mm* Durchmesser. Die Bogenspitze war mit einem Radius von $1^3/_4$ Durchmesser beschrieben, der Geschossboden zur Aufnahme des Original Elswicker Gasspannungsringes entsprechend geformt. Das Gewicht des Geschosses betrug 896 *kg*, sammt Gasspannungsring 907 *kg*. Die Qualität des zu den Geschossen verwendeten Materiales kann besser an der Hand der erzielten Wirkungen discutiert werden. Im allgemeinen schien es uns, dass diese Geschosse bedeutend besser waren, als die aus Gregorini-Eisen im engl. Artillerie-Arsenale erzeugten; sie verhielten sich fast ebenso wie die bei den englischen Vergleichsversuchen verwendeten Finspong-Geschosse. Das Metall dürfte eher zu weich für Hartguss gewesen sein, trotzdem hielt es sich recht gut und war besser geeignet, eine harte Platte auf die Probe zu stellen, als dies die englischen Hartgußgeschosse imstande gewesen, welche wunderbar in weiches Eisen eindringen, jedoch gegen eine harte Fläche sogleich zerschellen.

Das Vergleichsschießen begann am 16. November. Die ersten drei Schüsse wurden stricte unter den gleichen Bedingungen abgegeben. Die aus 149 *kg* Progressivpulver aus der Fabrik zu Fossano bestehende Ladung war derart bemessen, dass dem Geschosse eine genügende Energie ertheilt wurde, um 48 *cm* Schmiedeeisen glatt zu durchschlagen. In Figur 3 sind die Punkte markiert, nach welchen man zu zielen hatte. Es wurde vortrefflich geschossen, trotzdem eine leichte Schwellung den Ponton, auf welchem das Geschütz installiert war, nicht unbedeutend zum Schlingern brachte. Die Scheiben waren

[1]) Einiges über die Panzerplatten der Firma Schneider & Cie zu Creuzot siehe unsere diesjährigen *„Mittheilungen“* Heft I. und II., pag. 77 u. ff., ferner *„Rivista marittima“* 3. Trimester, Jahrg. 1881, pag. 423 und ff. (Anm. d. Red.)

in der Ordnung, wie sie auf Figur 3 erscheinen, aufgestellt. Die Cammellplatte wurde zuerst beschossen.

Schuss 1 traf die Cammellplatte an der in Fig. 4 bezeichneten Stelle mit einer Auftreffgeschwindigkeit von 371·5 *m*; dieser Geschwindigkeit entspricht eine Gesammtenergie von 6392 Metertonnen oder 45·3 Metertonnen pro Centimeter Geschossumfang und ein Durchschlagsvermögen von 48 *cm* Schmiedeisen. Die Platte wurde an dem in Fig. 4 mit dicken Strichen bezeichneten Sprunge complet durchgebrochen, während sich an den mit feinen Linien angedeuteten Stellen nur Haarrisse bildeten. Das Geschoss selbst gieng in Stücke, es hielt sich aber trotzdem für Hartguß recht gut. Längs der Ränder des in der Platte steckengebliebenen Geschosskopfes konnten keine durch Bruchstücke erzeugten Furchen constatiert werden. Das Geschoss wurde beim Eindringen in die Platte glatter abgerieben und gekerbt, als dies bei einem englischen Geschosse der Fall gewesen wäre; die steckengebliebenen Stücke fühlten sich sehr warm an, was wir der Zähigkeit und verhältnismäßigen Weichheit des Materiales zuschreiben. Der Geschosskörper brach in vier große, zwei mittlere und mehrere kleine Stücke. Die Außenfläche der Platte blieb vollkommen glatt, d. h. ohne Ausbauchungen. Der eiserne Einfassungsrahmen der Platte wurde, wie Fig. 4 zeigt, verschoben. Eine der nach vorne laufenden Streben wurde umgeworfen, eine Anzahl Bolzenköpfe des Rahmens gebrochen und die ganze Platte an der getroffenen Stelle um 76 *mm* zurückgeschoben. Ein Panzerbolzen brach, ebenso mehrere Bolzen der Hinterlage und der Einfassung. Die Eindringungstiefe konnte nur aus dem scheinbaren Durchmesser des in der Platte steckengebliebenen Kopftheiles geschätzt werden.

Schuss Nr. 2 wurde auf die Schneider-Platte abgegeben (Fig. 5). Pulverladung und Geschoss waren wie beim ersten Schuss. Die Auftreffgeschwindigkeit erreichte 375·5 *m* und die Totalenergie 6530 Metertonnen, d. h. 46·3 Metertonnen pro *cm* Geschossumfang; dieser Auftreff-Energie entspricht ein Durchschlagsvermögen von 496 *mm* Schmiedeisen. Die Platte hielt den Schuss bewunderungswürdig aus, denn es zeigte sich nicht ein Sprung oder Riss. Das Geschoss verhielt sich nahezu ebenso wie beim ersten Schuss, nur mit dem Unterschiede, dass der Geschossboden ganz in kleine Stücke zerschellte. Die Eindringungstiefe konnte auch diesmal nicht gut geschätzt werden. Der in der Platte steckengebliebene Theil des Geschosses war scheinbar größer, als jener in der Cammell-Platte und ragte circa 164 *mm* vor. Die Platte selbst zeigte eine geringe Ausbauchung in der Nähe des Treffpunktes. Ein Theil des eisernen Rahmens wurde gelockert und aus der Lage gebracht. An der Rückseite der Scheibe zeigten sich mehrere Bolzenköpfe kurz abgebrochen; erwähnt muss jedoch werden, dass die Panzerbolzen sämmtlich intact geblieben sind.

Schuss Nr. 3 wurde auf die Brown-Platte abgegeben und traf die Platte in dem gewünschten Punkte (Fig 6). Die Auftreffgeschwindigkeit dieses Geschosses war 372·5 *m*, die Auftreff-Energie 6426 Metertonnen, und die pro Centimeter Geschossumfang entsprechende Energie 45·6 Metertonnen, während das Durchschlagsvermögen einer 491 *mm* Eisenplatte gleich kam. Das Geschoss brach in viel mehr Stücke als bei den beiden ersten Schüssen, und ließ einen kleinen Theil in der Platte stecken, welcher circa 63 *mm* hervorragte. Die Eindringungstiefe war scheinbar nur gering. Längs des Schussloches waren keine tiefen Furchen sichtbar, wohl aber etwas größere Quetschungen als bei den anderen Platten. Die Platte zeigte einen langen schmalen

Sprung *A B* (Fig. 6), der wahrscheinlich durch eine Art Welle oder Erschütterung hervorgerufen wurde, welche die ganze Platte im Momente des Aufschlages mitmachen musste. Einige Haarrisse hatten sich ebenfalls gebildet. Die Platte wurde im oberen Theile um 51 *mm* und im unteren, dem Treffpunkte näher liegenden Theile um 101 *mm* zurückgeschoben. In der Umgegend des Schussloches zeigte sich die Platte scheinbar leicht concav. An der Rückseite der Hinterlage wurden einige Bolzen kurz abgebrochen, die Panzerbolzen blieben jedoch sämmtlich intact.

Ohne weitere Schüsse abzuwarten, glauben wir gut zu thun, die während der ersten Serie empfangenen Eindrücke, seien diese nun richtig oder falsch, hier wiederzugeben. Bis jetzt hat sich die Stahlplatte bewunderungswürdig gehalten, während die Cammell-Platte am meisten gelitten hat. Browns Platte hat sich ziemlich gut gezeigt, denn sie zerschellte das gegen sie abgefeuerte Geschoss und weist die geringste Eindringungstiefe auf. Man wollte zwar behaupten, das Geschoss sei minderer Gattung gewesen, doch muss man sich vor Augen halten, dass diese Platte die härteste Oberfläche unter den drei Versuchsplatten besitzt; das allgemeine Verhalten derselben entsprach vollkommen den Ansprüchen, die man an eine Compoundplatte, d. h. an eine Platte, welche eine harte Oberfläche mit einer weichen Fundamentplatte vereint, stellen kann. In dem gegenwärtigen Zustande der Versuchsplatten zeigt wohl die Schneider-Platte die geringsten Zerstörungen, man darf jedoch nicht vergessen, dass Stahl dem ersten Schusse stets den besten Widerstand entgegenstellt, während die Güte der Compoundplatten erst nach wiederholter Beschießung zur Geltung kommt. Die Platten werden demnächst eine scharfe Probe zu bestehen haben; man wird sie mit einer Auftreff-Energie angreifen, welche imstande ist, eine 60 *cm* Schmiedeisenplatte glatt zu durchschlagen.

Am 17. November wurde die Beschießung fortgesetzt. Der erste Schuss — Nr. 4 der ganzen Serie — war gegen die Schneider-Platte gerichtet. Aus Fig. 7 ist zu entnehmen, dass das Geschoss fast genau die vorher bezeichnete Stelle traf. Die Auftreffgeschwindigkeit war 471 *m*; die totale Auftreff-Energie 10.274 und die auf den Centimeter Geschossumfang entfallende Energie 72·9 Metertonnen.

Das Geschoss drang augenscheinlich tief in die Platte ein. Die sichtbaren Wirkungen, die es verursachte, waren folgende: Der Durchmesser des in der Platte steckengebliebenen Geschosstheiles betrug 457 *mm*, rund um den letzteren zeigte sich ein Ring dichter Einkerbungen und Zähne von circa 609 *mm* im Durchmesser. Die Platte sprang, wie aus Fig. 7 zu ersehen ist, in einer gebrochenen Linie quer durch; das Singen und Knirschen derselben dauerte mehrere Minuten. Die eingezeichneten Sprünge kamen successive zum Vorschein, bis der Hauptsprung sich an der Basis der Platte auf 23 *mm* öffnete; etwas oberhalb des Treffpunktes war der genannte Sprung 18 *mm* weit offen. Der Geschosskopf hatte sich, wie aus Fig. 8 ersichtlich, in zwei Theile geöffnet, welche an der weitesten Stelle 127 *mm* von einander entfernt waren; ein kreisförmiger Sprung lief rund um die im Mittelpunkt des Schussloches aufgehäufte Masse. Die ganze Platte war auf circa 305 *mm* von der Auftreffstelle erwärmt, das Geschoss selbst aber intensiv heiß. Gut ausgesprochen waren die aus kurzen Wellenlinien zusammengesetzten Sprünge. Der rechts vom Schussloche Nr. 2 bis zur Basis der Platte reichende Sprung hatte circa 6 *mm* Öffnung. Die Haarrisse sind in Fig. 7 genau angegeben;

diese Risse schienen bis zu einer bedeutenden Tiefe zu reichen, nur bei einem sehr kleinen, an dem linken Plattenrand befindlichen Sprunge konnte man deutlich sehen, dass er die ganze Dicke der Platte einnahm. Die in der Platte stecken gebliebene Geschosspitze des ersten Schusses wurde durch den Aufschlag des zweiten Geschosses herausgeschleudert und lag in zwei Stücken (sieh Fig. 9) vor der Scheibe. Aus der nun bloßgelegten Eindringungsstelle zeigte sich, dass das Geschoss beim Eindringen um circa 10° mit der Normalen u. z. mit der Spitze nach rechts abgewichen war. Da man jetzt auch die Eindringungstiefe genau messen konnte, so war es auch möglich die Geschosstauchung zu bestimmen; dieselbe erreichte einen bedeutend höheren Wert als man vermuthet hatte, weil die Eindringungstiefe nur 209 *mm* betrug, also um vieles geringer war, als man aus der Form des steckengebliebenen Theiles beurtheilen konnte.

Das Geschoss selbst besaß augenscheinlich einen ganz anderen Charakter als die englischen Geschosse, ja es war sogar wahrscheinlich noch weicher als wir es anfangs vermutheten, da die Härtung nur auf 25 *mm* eindrang und das Metall in einer Weise nachgab, wie dies bei einem englischen Hartgussgeschosse niemals vorgekommen wäre. Gleichzeitig müssen wir jedoch bekennen, dass sich diese Geschosse wegen ihrer größeren Zähigkeit besser zur Beschießung harter Platten eignen als die englischen. Die Scheibenwand hielt sich gut, nur einige Bolzen der Hinterlage wurden gelockert und einige sprangen; Panzerbolzen wurden jedoch keine beschädigt.

Solch ein immenser Schock muss unausweichlich in der Platte selbst ein großes Stück Arbeit verrichten. Die Platte muss daher als größtentheils gelockert angesehen werden; nichtsdestoweniger hielt sich dieselbe bewunderungswürdig. Die einzelnen Stücke, in welche die Platte gesprungen war, wurden recht gut an Ort gehalten, und es lässt wohl keinen Zweifel zu, dass, was immer auch die Wirkung eines dritten Schusses gewesen wäre, das Geschoss doch nicht die Platte und Hinterlage durchschlagen hätte. Nun wäre es wohl ein sehr großer Zufall, wenn in einem Gefechte drei Geschosse auf eine Platte treffen würden! MM. Schneider haben also sehr gut gethan, eine so große Anzahl von Bolzen zu verwenden, da viele der Sprünge durch die ganze Plattendicke giengen. Was aus der Platte geworden wäre, wenn man sie nur wie die englischen Platten durch sechs Bolzen an der Scheibenwand befestigt hätte, ist schwer zu beurtheilen.

Es wird höchst interessant sein, das Verhalten der Compoundplatten beim Empfang des zweiten, stärkeren Schoks zu prüfen. Bis zu dem Momente, in welchem wir diese Zeilen schreiben, hielt sich die Schneider-Platte recht gut im Vergleiche zu ihren Rivalen. — Man darf jedoch nicht vergessen, dass zarte Sprünge in einer mit Stahl belegten Platte gewöhnlich nur die Stahllage afficieren. Die Moleküle der Compoundplatten können in Wallung gebracht werden und durch eine Art Wellenbewegung die harte Oberfläche zum Springen bringen. Die Oberfläche der Brown-Platte hat rund um den Auftreffpunkt im großen Maßstabe nachgegeben; der Sprung *A B* Figur 6, sieht wie ein großer concentrischer Wellensprung aus. Bis jetzt zeigen die Compoundplatten sowohl concentrische als auch strahlenförmige Risse, während auf der Stahlplatte nur Strahlenrisse zum Vorschein kamen.

2. Artikel. — Da die Laffete eigentlich für schwächere Ladungen construiert war und mit dem Geschütze bereits über 200 Schüsse abgegeben wurden, davon viele mit sehr starker Pulverladung, so zeigte sich nach dem

auf der Schneider-Platte abgefeuerten zweiten Schuss, dass ein Ventil der hydraulischen Rücklaufspresse einer Reparatur bedurfte; nachdem der Schaden gutgemacht war, nahm man am 20. November die Schießversuche wieder auf.

Schuss fünf der ganzen Serie wurde mit der gegen die Schneider-Platte verwendeten Ladung des Schusses Nr. 4 und mit einem eben solchen Geschosse, d. i. 217 *kg* Pulver und 908 *kg* Geschossgewicht gegen die Brown-Platte abgefeuert. Das Geschoss traf die Platte mit einer Geschwindigkeit von 476·6 *m*, entwickelte daher eine Gesammt-Energie von 10.502 Metertonnen, welche genügend gewesen wäre, eine 605 *mm* Schmiedeisenplatte glatt zu durchschlagen.

Das Projectil schlug genau in die gewünschte Stelle ein und erzielte die in Figur 12 dargestellte Wirkung. Die Platte wurde in sechs größere Stücke geschlagen — fünf davon sieht man in Fig. 13 — von denen alle von der Scheibenwand losgelöst wurden, bis auf Stück fünf, das noch von zwei Bolzen unterstützt blieb. Eie Stück hatte sich hinter Nr. 4 (Fig 13) losgelöst; dasselbe ist in Fig. 12 mit der Nummer sechs bezeichnet. Das Geschoss, welches wie gesagt die Platte zertrümmerte, drang scheinbar nicht sehr tief in dieselbe ein. Der Kopf des Geschosses (siehe Fig. 18) hatte sich vom Körper getrennt; durch den Aufschlag wurde auch der steckengebliebene Geschosskopf (siehe Fig. 17) des vorhergehenden Schusses herausgeschleudert. Die Holzhinterlage wurde in der Mitte gebrochen und verdreht, während die Seitenstücke der Platteneinfassung mit ihren unteren Enden nach auswärts geworfen wurden. Die Balken 7 und 8 — von oben gezählt — der hintersten Reihe der Scheibenwand wurden arg zugerichtet und zurückgedrängt und viele Bolzen der Holzhinterlage von der Stelle gerückt. Die Panzerbolzen wurden mit Ausnahme der erwähnten zwei, welche das Plattenstück fünf an die Scheibe halten, entweder kurz abgebrochen oder herausgeschleudert.

Schuss sechs wurde mit 217 *kg* Pulver und einem 908 *kg* schweren Gusstahlgeschoss gegen die Cammell-Platte abgegeben. Das Projectil traf die Platte mit einer Geschwindigkeit von 477 *m*, entwickelte daher eine Auftreff-Energie von 10.537 Metertonnen, welche genügend gewesen wäre, eine 606 *mm* Schmiedeisenplatte zu durchschlagen. Das Geschoss hat die Platte nicht durchschlagen, doch in der in Fig. 16 ersichtlichen Weise ausgebaucht. Die ganze Platte fiel von der Scheibe und sämmtliche Panzerbolzen wurden entweder herausgeschleudert oder kurz abgebrochen. Von der Hinterlage wurde Balken Nr. 6 — von oben gezählt — gebrochen, mehrere andere Balken wurden von der Stelle gerückt und in Stücke geschlagen.

Der siebente Schuss ist am 21. November gegen die Schneider-Platte abgefeuert worden. Es wurde nämlich beschlossen, die Wirkung eines Whitworthschen Stahlgeschosses gegen die genannte Platte zu erproben. Das Gewicht der Pulverladung betrug 217 *kg* und jenes des Geschosses 942·5 *kg*. Die Anfangsgeschwindigkeit erreichte 471·4 *m* und die Endgeschwindigkeit 468·8 *m*; der letzteren entspricht somit eine Auftreff-Energie von 10.565 Metertonnen. Das Geschütz wurde gegen die rechte obere Ecke der Platte gerichtet und traf dieselbe im beabsichtigten Treffpunkte, wobei es folgende Wirkungen hervorbrachte: Der von dem Geschosse getroffene Theil der Platte wurde abgebrochen und einige Bruchstücke wurden in die Hinterlage getrieben (siehe Fig. 19). Der rechts liegende Rahmentheil der Platteneinfassung wurde in der aus der Figur ersichtlichen Weise gelockert und blieb an den Befestigungsbolzen hängen. Der obere Rahmentheil lockerte sich ebenfalls sehr stark und

neigte sich stark gegen die vordere Fläche der Platte (Fig. 24). Ein Theil der Platte wurde niedergeworfen, das Geschoss jedoch aufgehalten und vor die Platte hingeschleudert (siehe Fig. 19). Fig. 20 versinnlicht die Art, wie sich dieses Geschoss stauchte; die äußerste Spitze desselben wurde jedoch abgebrochen. Die Originallänge des in Rede stehenden Projectiles war 1158 *mm*, die Länge nach dem Aufschlage hingegen nur 750 *mm*; die Stauchung betrug demnach 408 *mm*. Der Geschosskopf und die Spitze ließen auf einem eigenthümlich geformten Stahlstücke den in Fig. 21 und 22 dargestellten Abdruck zurück. Das eben genannte Stück war, so lange es sich noch im warmen Zustande befand, violett und blau angelaufen. Neben dem Geschosse lagen am Boden vor der Scheibe zwei ebenfalls eigenthümlich geformte Stücke, welche wir in Fig. 23 darstellen. Wir berichten all diese Einzelheiten, weil wir es angesichts eines so ausgezeichneten Stahles für interessant genug halten, auf alle Anzeichen hinzuweisen, welche Zeugnis von dem entsetzlichen Schock geben, dem die Platte zu widerstehen hatte.

Die Holzhinterlage war gesprungen und gespalten; von der hintersten Reihe horizontaler Balken, waren — von oben an gezählt — die Balken 3, 4, 5, 6, 7, 8 und 9 gebrochen und aufgesprungen. Die Wirkungen dieses Schusses sind aus Figur 19 und aus der Skizze — Fig. 24 — klar zu entnehmen. Von den Panzerbolzen wurde nur e i n e r herausgetrieben. Der ganze abgebrochene Theil der Holzhinterlage ragte circa 1 *m* über die Vorderwand der Scheibe. Nach der Beschießung wurde uns mitgetheilt, dass das zu diesem Schusse verwendete Geschoss nicht aus den Werken W h i t w o r t h sondern aus Terre Noire stammte, es wurde irrthümlich von S. Vito nach dem Schießplatze gesandt. Wir müssen bekennen, dass es den W h i t w o r t h-Geschossen sehr ähnlich war, und gleich diesen eine aufgesetzte Spitze besaß, ferner dass das Verhalten desselben bei dieser Gelegenheit viel besser war, als das der seinerzeit zu Vergleichsschießen von den Werken zu Terre Noire nach England gelieferten Geschosse.

Nachdem man die Hinterlage untersucht und für die nochmalige Beschießung tauglich befunden hatte, entschloss man sich noch einen Schuss auf die Platte abzugeben. Diesmal wurde ein Hartgussgeschoss italienischen Fabricates gewählt. Die Pulverladung war wieder 217 *kg*, das Gewicht des Geschosses sammt Gasdichtungsscheibe betrug jedoch 963·50 *kg*. Als Endgeschwindigkeit erzielte man 461 *m*, demnach 10.467 Metertonnen Auftreff-Energie. Das Geschütz wurde gegen die linke obere Ecke der Platte gerichtet. Diesmal schlug das Geschoss nicht — wie es sonst immer der Fall war — ganz genau in den auf der Platte markierten Treffpunkt, sondern ließ nach dem Aufschlage noch einen Theil der weiß angestrichenen Zielfläche sehen. Das Projectil traf die Platte ganz nahe an ihrem Oberrande und verkeilte sich in der Hinterlage. Die natürliche Folge dieses Schusses war die gänzliche Zerstörung der Scheibenwand. Als man sich nach diesem Schusse der Scheibe näherte, glich sie einer gebrochenen Pallisade; der untere Theil war durch den herabgefallenen oberen Rahmentheil der Platteneinfassung verdeckt. Der Zustand der Scheibe kann aus den Fig. 25 und 26 entnommen werden. Bei genauer Untersuchung fand man das Geschoss zertrümmert; es muss demnach einen viel mächtigeren Schlag ausgestanden haben, als man allgemein annahm. Die Bruchstücke des hinteren Geschosstheiles schienen minderer Qualität zu sein, das Bruchansehen der Geschosspitze bekundete jedoch ausgezeichnetes Material (siehe Fig. 27 und 28). Dies findet seinen Grund jeden-

falls darin, dass das Geschoss, so weit die Spitze reichte, in Öl gehärtet wurde. Eine andere Geschosspitze, u. zw. die in Fig. 29 dargestellte, wurde zufälligerweise vor der Scheibe gefunden; es konnte jedoch nicht constatiert werden, welchem Gregorini-Geschoss dieselbe angehörte, sie hat daher für uns keinen weiteren Wert.

Die im Vorstehenden beschriebenen Versuche zeigten mit den im Jahre 1876 auf demselben Schießplatze vorgenommenen sehr viel Analogie, da die Erzeugnisse verschiedener Provenienz unparteiisch geprüft wurden. Diese beiden Versuche sind für sämmtliche Nationen ebenso wichtig, wie sie es für Italien sein müssen. Und man muss es zur Steuer der Wahrheit offen eingestehen, dass die Versuche vom Jahre 1876 die mächtige Anregung zur Erzeugung der Compoundplatten gegeben haben.

Die MM. Schneider sind zu beglückwünschen, dass sie für diese Beschießung eine so wundervolle Platte geliefert haben, denn obwohl die Platte einer Gesammt-Auftreffenergie von 37.836 Metertonnen zu widerstehen gehabt hatte, blieb doch noch der größere Theil der Scheibenwand von Plattentheilen bedeckt (siehe Fig. 25).

Nachdem wir dies unumwunden zugestanden haben, müssen wir die Sache doch einer genauen Prüfung unterziehen, um einen richtigen Vergleich zwischen den Erzeugnissen der verschiedenen Fabrikanten ziehen zu können. Wie wir eingangs erwähnten, haben die Vertreter der englischen Firmen vor der Beschießung erklärt, dass sie die zu den Versuchen gelieferten Platten nicht als mustergiltig hinstellen können, weil die Bearbeitung derselben noch manches zu wünschen übrig lässt. Die von der Firma Schneider gelieferte Platte wurde jedoch eigens für diesen Versuch hergestellt und kann daher streng genommen nicht mit jenen verglichen werden, welche diese Firma abgeben würde, wenn sie eine große Partie zu liefern hätte. In drei Beziehungen besaß die Schneider-Platte bedeutende Vortheile gegenüber den andern u. zw. 1. in der Anzahl der Bolzen, 2. in der Anordnung der Bolzen und 3. in der Härtung der Platte. (1) In Bezug auf die Anzahl der Bolzen mag erwähnt werden, dass den concurrierenden Firmen eine Zeichnung der Hinterlage übermittelt wurde, welche nur die Anordnung der Panzerbolzen in drei Verticalreihen gestattete. Dieser Zeichnung nach haben die Messrs. Cammell und Brown die Anwendung von sechs Bolzen bestimmt. Die MM. Schneider haben jedoch bestimmte Ansprüche bezüglich der Panzerbolzen geltend gemacht und diesen zu liebe wurde die Hinterlage entsprechend geändert. Die Messrs. Cammell und Brown sind wohl zu tadeln, dass sie nicht das gleiche thaten und nicht dafür Sorge trugen, die einzelnen Stücke nach dem Springen der Platte an Ort zu halten. (2) Was die Anordnung der Bolzen anbelangt, so ist dieselbe auf der Schneider-Platte musterhaft zu nennen; es muss jedoch bemerkt werden, dass die drei Firmen eine Zeichnung der Platte erhielten, auf welcher die drei Treffpunkte genau bestimmt waren (Fig. 30). Den Treffpunkten nach hat nun die Firma Schneider die Bolzen angeordnet, was unserer Ansicht nach nicht den Anforderungen der Praxis entspricht. (3) Bezüglich Temperns erwähnten wir bereits, dass uns über die Erzeugung der Schneider-Platte keine genauen Daten vorliegen, doch wissen wir, dass die Platten nicht gewalzt, sondern gehämmert werden. Die Versuchsplatte soll von 2 *m* Stärke auf ihre gegenwärtige Dicke von 48 *cm* niedergehämmert und nachher die Oberfläche in Öl getaucht worden sein. Wir wissen ferner, dass eine derartige

Bearbeitung die Güte des Materials im großen Masse erhöht, dass aber die Platten dadurch leicht gekrümmt ausfallen. Im Vertrauen wurde uns mitgetheilt, dass die Probeplatte die in Fig. 31 durch die Linien *BBDD* angezeigte — dort jedoch zur besseren Veranschaulichung etwas übertrieben dargestellte — Form gehabt habe, und dass man, um die Platte an eine ebene Fläche anpassend zu machen, die Keilstücke *CCDD* abgehobelt hat. Dies thut natürlich der Güte der Platte keinen Eintrag, zeigt aber, dass dieselbe künstlich zugearbeitet wurde, also nicht den Anforderungen der Praxis entspricht. Wir erfahren ferner, dass die Platte an den Enden nur 462 *mm* statt 480 *mm* dick gewesen sein soll.

Es darf wohl nicht bezweifelt werden, dass sich die Compoundplatten bedeutend besser gehalten hätten, wenn sie genügend niedergewalzt worden wären. Eine Eigenthümlichkeit derselben ist uns besonders aufgefallen, und zwar die concentrischen Sprünge, welche wohl nur dem Nachgeben der Platte zugeschrieben werden können (siehe Fig. 32). In der Schneider-Platte, die gar nicht nachgibt, sind nur Strahlenrisse beobachtet worden.

Es erübrigt uns nur noch den Wunsch auszusprechen, recht bald derartige Versuche wiederholt zu sehen, bei welchen jedoch nur musterhaft hergestellte, verbolzte und gehärtete Compoundplatten zur Erprobung kommen sollten.

III.

Die Firma Schneider & C[ie] publiciert über diese Versuche an der Hand von hektographierten Zeichnungen Folgendes:

a) Allgemeine Bedingungen für die Versuche.

Dicke der Scheibenwand aus Holz		1·200 *m*
Dimensionen der Platten	Länge	3·300 „
	Höhe	2·600 „
	Dicke	0·480 „
Gewicht der Platten		beiläufig 32 Tonnen
Zahl der Panzerbolzen	Cammel	6 Schraubenbolzen,
	Brown	6 „
	Schneider	20 Bolzen Patent Schneider.

Zu den Versuchen verwendetes Geschütz: Armstrong-Vorderlader, 45 *cm* Kaliber in hydraulischer Laffete auf einem Ponton installiert.

Genauer Durchmesser des Geschosses: 44·8 *cm*.

Pulvergattung: Progressivpulver von Fossano $4\frac{1}{2}$ Korne pro *kg*.

Distanz der Geschützmündung von den Scheiben: 92·700 *m*.

Die Geschwindigkeiten wurden mit dem Chronographen von Le Boulengé gemessen.

b) Resultate der Versuche.

Fortlaufende Nummer der Schüsse	Bezeichnung der Platten	Gewicht der Pulverladung	Gattung und Gewicht des Geschosses P	Anfangs-Geschwindigkeit V	Auftreff-Geschwindigkeit v	Auftreff-Energie: Totale L	Auftreff-Energie: Pro Centimeter Geschossumfang y	Auftreff-Energie: Pro Quadratcentimeter Geschossquerschnitt x	Eindringungstiefe, gemessen im Schussloche	Dicke der gewöhnlichen Eisenplatte, welche glatt durchschossen worden wäre: mit Hartgussgeschossen nach der Formel von Muggiano $\lambda = 0\cdot034980^{1\cdot468}$	Dicke der gewöhnlichen Eisenplatte, welche glatt durchschossen worden wäre: mit ihre Gestalt nicht ändernden Stahlgeschossen nach der Formel $\lambda = 0\cdot0391780^{1\cdot7876}$
		kg	*kg*	*m*	*m*	Meterton.	Meterton.	Meterton.	*mm*	*cm*	*cm*
1	Cammell[1])	149	Hartgussgeschoss von S. Vito, Gewicht 908 *kg*	373 8	371·5	6.392	45 3	4·04	350 (geschätzt)	46·3	—
2	Schneider[2])	149		377·8	375·5	6.530	46 3	4·13	190	46·8	—
3	Brown[3])	149		374·8	372·5	6.426	45·6	4·06	150 (geschätzt)	46·5	—
4	Schneider[4])	217		474·0	471·0	10.274	72 9	6·50	210	59·9	—
5	Brown[5])	217		478·8	476·2	10.502	74·5	6·64	320 (geschätzt)	60·5	—
6	Cammell[6])	217		479·6	477·0	10.537	74·7	6 66	260	60·6	—

Beschluss. Infolge der Zerstörung der Cammell- und Brown-Platte erklärt die Commission die Versuche für beendet. Die absolute und unanfechtbare Überlegenheit der Platte Schneider wird einstimmig anerkannt.

Erprobung der Geschosse. Nachtragsversuche mit der Schneider-Platte.

Fortlaufende Nummer der Schüsse	Bezeichnung der Platten	Gewicht der Pulverladung	Gattung und Gewicht des Geschosses P	V	v	L	y	x	Eindringungstiefe	Hartguss	Stahl
7	Schneider-[7])	217	942·50	471 4	468 8	10.565	74 9	6 68	200	60·8	68·4
8	" [8])	217	963·50	464·1	461·5	10.467	74 2	6·61	300 (ungewiss)	60·3	68·0

[1]) Großer Sprung, ein Stück von beiläufig 4 Tonnen abtrennend, doch nicht loslösend. — Zahlreiche andere offene Sprünge. — Holzwand merklich verschoben. — Mehrere Ständer und zwei Gänge der Innenbekleidung gebrochen. — Geschoss in Stücke.

[2]) Gar kein Sprung. — Holzwand unversehrt. — Alle Bolzen intact. — Geschoss in Stücke.

[3]) Drei große durch die ganze Dicke gehende Sprünge. — Holzwand mehr beschädigt, als bei der Cammell-Platte. — Geschoss in Stücke.

[4]) Leichte, gezackte Sprünge, auf ein Zerreißen des Metalles hindeutend. — Holzwand an ihrem rückwärtigen Theile unverletzt. — Bolzen intact. — Geschoss zerschellte in zahlreiche Stücke.

[5]) Platte in sechs Stücke, fünf derselben vor dem Scheibenstand geschleudert, eines von beiläufig sieben Tonnen Gewicht durch einen verbogenen Bolzen an der Scheibe festgehalten. — Holzwand stark zerstört. — Bolzen gebrochen. — Bruchflächen der Platte zeigen zahlreiche offene Schweißstellen im Eisen und in der Verbindung von Stahl und Eisen. Stahl und Eisen erscheinen grobkörnig. — Geschoss in Stücke.

[6]) Platte vollkommen gesprungen, liegt in sechs Stücken vor dem Scheibenstand. — Holzwand ganz freigelegt und stark beschädigt. — Bruchflächen des Eisens zeigen zahlreiche offene Schweißstellen. — Bruchflächen des Stahles decken eine sehr große Ungleichheit in der Dicke der Stahllage auf, welche von 150 bis 90 *mm* variiert. — Stahl sehr grobkörnig. — Zahlreiche Blasen in der Verbindung von Eisen und Stahl. — Geschoss in Stücke.

[7]) Das aus gepresstem Whitworth-Stahl erzeugte, mit stark gehärteter und aufgesetzter Spitze versehene Geschoss wurde stark gestaucht und fiel vor die Scheibe. — Die Länge desselben ist von 1158 auf 750 *mm* (Differenz 408 *mm*) vermindert. — Die Bogenspitze ist in eine Kugelcalotte mit zahlreichen meridionalen Sprüngen und Rissen verwandelt. — Die Holzwand bleibt noch bis zu $^5/_6$ ihrer Oberfläche von Plattenstücken bedeckt, welche von intacten Bolzen festgehalten sind. — Die Bruchflächen weisen ein regelmäßiges, feinkörniges und auf theilweises Losreißen hindeutendes Gefüge auf.

[8]) Dieser Schuss wurde abgegeben, ohne vorher die Scheibe zu reparieren. — Der Boden des Gregorini-Hartgussgeschosses ist in zahlreiche Stücke gebrochen. — Die Bogenspitze ist gestaucht und bildet ein Bruchstück von beiläufig 240 *kg*. — Die Holzwand ist an ihrer unteren Hälfte noch durch sechs Plattenstücke bedeckt, welche durch an Ort gebliebene Bolzen gehalten werden. — Andere Stücke vom zerstörten Theile im Bereich der zwei letzten Schüsse blieben an einem verbogenen aber nicht gebrochenen Bolzen hängen. — Die Widerstandsfähigkeit der Bolzen ist hauptsächlich bei den zwei letzten Schüssen bemerkenswert; wie immer sie auch deformiert waren, wiesen sie doch keinen Bruch und kein Abscheeren der Schraubengänge auf.

Schießversuche der Fr. Kruppschen Gusstahlfabrik.

Seitens der Firma Krupp gehen uns die Berichte Nr. 37 und 38 zu. Der erste derselben bespricht die Fortsetzung der Versuche mit der 25 Kaliber langen 40*cm*-Kanone, der zweite behandelt die Resultate, welche mit einer 30 Kaliber langen 21*cm*-Kanone erhalten wurden.

1. Weitere Versuche mit der 25 Kaliber langen 40*cm*-Kanone.

Das Versuchsmateriale und die bei den früheren Versuchen erhaltenen Hauptresultate sind in diesen „*Mittheilungen*", Jahrgang 1879, Seite 368 und 546, beschrieben und besprochen worden.

Der Hauptzweck der Versuche war die Erprobung folgender Sorten von 1-canaligem prismatischen Pulver: Marke H. 8. 82. H. 17, Marke D. 7. 82, Marke D. 5. 82, Probe A und B. Die drei letztgenannten Pulversorten (vergleiche die diesjährigen „*Mittheilungen*", Seite 539 bis 545) waren bereits bei den 35 Kaliber langen 28*cm* Rohren verwendet worden.

Die wichtigsten Resultate sowie die näheren Daten des Versuches sind aus Punkt 1 der Tabelle auf Seite 691 zu ersehen. Diese Resultate zeigen, dass für die 40*cm*-Kanone das Probepulver B am besten entspricht, H. 17 gleichfalls befriedigende Resultate liefert, dagegen die Pulversorten D. 7. 82 und Probe A zu rasch verbrennen.

Vergleicht man die günstigsten Resultate, welche im Jahre 1879 erhalten wurden, mit den Leistungen der Pulversorten D. 5. 82. B. und H. 17, so stellen sich die Zahlen wie folgt:

Pulversorte	d. Jahres 1879,	D. 5. 82 B,	H. 17.
Ladung	220	210	210 *kg*
Geschossgewicht	778	801	802 „
Bodendruck nach dem Stauchapparate	3182	2670	2600 Atm.
Anfangsgeschwindigkeit	519·1	516·5	496·8 *m*
Anfangsenergie totale	10.685	10.893	10.127 M.-T.
„ pro kg Pulver	48·57	51·87	48·23 „
„ pro Atm. Druck	3·35	4·08	3·90 „

Die Nutzeffecte pro Kilogramm Pulver verhalten sich demnach wie 100 : 107 : 99, dagegen pro Atmosphärendruck wie 100 : 122 : 116. Die letzte Zahlenreihe charakterisirt am besten die Fortschritte in der Pulverfabrication, denn sie bringt das Verhältnis zwischen Leistung und Inanspruchnahme des Rohres zum Ausdruck.

2. Versuche mit einer 30 Kaliber langen 21*cm*-Kanone.

Das Versuchsrohr war ein 30 Kaliber (6280*mm*) langes 21*cm* (209·3*mm*) Mantelringrohr von 27·1 Kaliber (5677*mm*) Seelenlänge und 12.800*kg* Gewicht; es unterschied sich somit von dem berechneten Rohre (vergleiche die „*Mittheilungen*", Jahrgang 1880, Seite 700) nur unwesentlich.

Die Laffete war eine Mittelpivot-Schiffslaffete von 7997*kg* Gewicht und 142*cm* Feuerhöhe, welche Elevationen von — 5° bis + 14° gestattete; das Gewicht der Pivotierung betrug 1055*kg*.

Die Munition bildeten Vollgeschosse von durchschnittlich 243*kg* Gewicht und Kardusen mit 1-canaligem prismatischen Pulver.

Der Hauptzweck des Versuches war die Ermittlung jener Pulversorte, welche die berechnete Leistung bei kleinstem Gasdruck hervorbringt. Diese Leistung bestand in Folgendem: Geschosse von 108, respective 140 *kg* Gewicht sollten 575 *m*, beziehungsweise 505 *m* Anfangsgeschwindigkeit, somit eine totale Anfangsenergie von 1820 Metertonnen erhalten. Zur Erprobung gelangten drei Sorten 1-canaliges prismatisches Pulver, nämlich: Const. 75, Marke H. 1. 82; Const. 80, Marke H. 7. 82; Const. 82, Marke H. 8. 82. Die zweite Pulversorte war langsamer brennend als die erste, die dritte war nach einer neuen Art erzeugt worden.

Die Resultate des Versuches sind aus dem zweiten Theile der Tabelle auf Seite 691 zu entnehmen. Am befriedigendsten wirkte das Pulver Const. 82, Marke H. 8. 82, wobei mit 43·5 *kg* Ladung bei einem mittleren Gasdruck von 2300 Atmosphären eine totale Anfangsenergie von 1860 Metertonnen erzielt wurde.

Dieser Versuch beweist neuerdings die große Leistungsfähigkeit der neuesten Krupp-Rohre und die bedeutenden Fortschritte in der Fabrication des prismatischen Pulvers, welch letztere es ermöglichen, bei relativ kleinen Gasdrücken große Energie der Geschosse zu erhalten. Wie sich speciell die Leistungsfähigkeit der 21 *cm* Krupp-Rohre allmählich erhöht hat, zeigen die Zahlen der nachstehenden Zusammenstellung.

Benennung		21 *cm*-Ringkanone der k. k. Kriegsmarine		Lange 21 *cm*-Ringkanone der deutschen Marine	30 Kaliber lange 21 *cm*-Mantelringkanone	Anmerkung
Ganze Rohrlänge	Klb.	20·00		22·50	30	Es bezeichnet: p 7-canaliges u. P 1-canal. prismatisches, W eine Sorte Würfelpulver
Seelenlänge	„	17·24		19·63	17·1	
Gewicht des Rohres	*kg*	8820		9700	12800	
„ „ Geschosses	„	93·7		98·5	144·1	
„ der Ladung	„	17 p	23 W	19 p	43·5 P	
Anfangsgeschwindigkeit des Geschosses	*m*	425	463	450	503·1	
Totale Anfangsenergie „ „	M. T.	863	1024	1017	1859	
Anfangsenergie des Geschosses pro *cm*-Umfang	„	13·13	15·58	15·47	28·27	
Durchschlagsvermögen nach der Formel der Spezia-Commission	*mm*	238	262	261	361	

Sc.

Versuchsort und Zeit	Geschütz	Geschoss		Ladung		Anfänglicher Verbrennungsraum		Schusszahl	Bodendruck nach den Anzeigen des		Geschwindigkeit des Geschosses			Energie des Geschosses an der Mündung		Durchschlagsvermögen des Geschosses an der Mündung nach der Formel der Spezia-Comm.
		Art	Gewicht	eincanaliges prismatisches Pulver, Marke	Gewicht	totaler	pro *kg* Ladung		Rodman-Apparates	Nobleschen Crushers	an der Mündung	nach den Anzeigen zweier Chronographen 100 *m* vor der Mündung	nach den Anzeigen zweier Chronographen 70 *m* vor der Mündung	totale	pro *cm* Geschossumfang	
			kg		*kg*	*kbdm*	*kbdm*		Atmosphären	Atmosphären	*m*	*m*	*m*	Metertonnen	Metertonnen	*mm*
						1. Erprobung mehrerer Pulversorten aus dem 40-*cm*.										
Meppen, 29./8. 1882	25 Kaliber lange 40 *cm*-Kanone	Panzergranate	802	H. 8. 82. H. 17.	210	241·9	1·15	2	2535	2600	496·8	493·9	—	10127	80·59	630
			801	D. 5. 82. Probe B	210	241·2	1·15	2	2570	2670	516·5	512·4	—	10893	84·71	648
			800	D. 5. 82. Probe A	210	240·1	1·14	1	2435	2550	484·9	482·0	—	9589	76·34	612
			802	D. 7. 82.	180	239·3	1·33	1	2305	2415	450·7	448·0	—	8362	66·54	571
						2. Ermittlung der dem 30 Kaliber langen 21 *cm* entsprechendsten Pulversorte.										
Meppen, September 1882	30 Kaliber lange 21 *cm*-Kanone	Vollgeschoss	142·6	Const. 75 H. 1. 82.	36	50·05	1·39	2	2500	2538	464·4	—	462·6	1567	23·83	329
			143·4	Const. 80. H. 7. 82.	40	50·13	1·25	2	2485	2490	478·4	—	476·6	1673	25·44	341
			143·3		42	50·13	1·19	2	2690	2650	493·4	—	491·5	1778	27·04	352
			143·9	Const. 82. H. 8. 82.	42	50·16	1·19	1	2230	2215	494·5	—	492·6	1794	27·28	354
			144·1		43·5	50·16	1·15	1	2265	2325	503·1	—	501·2	1859	28·27	361

Probeschießen mit dem neuen Armstrong 100-Ton-Hinterladgeschütz zu Spezia. — Über diese Versuche entnehmen wir den *„Times“* vom 11. December 1882 folgenden Artikel. — Das Jahr 1882 wird in der Artilleriewissenschaft denkwürdig bleiben. Erstlich sind Stahl- und Compoundpanzerplatten in Wetteifer getreten mit den Geschützen des schwersten Kalibers und haben ihre Widerstandfähigkeit gegen fast fabelhafte Durchschlagskräfte gezeigt; zu gleicher Zeit wurde ein Geschütz geschaffen, welches eine solche außerordentliche Durchschlagskraft hervorzubringen imstande ist, während das Laden und alle Bewegungen des Geschützes durch eine einfache Handbewegung bewirkt werden. England und Frankreich haben alle andern in der Erzeugung der Panzerplatten überboten; der 100-Ton-Hinterlader ist englisch.

Wir wollen nun versuchen, ein Bild von der Methode der Handhabung des 100-Ton-Hinterladers zu geben, welche Methode ganz neu in der Geschichte der Artillerie ist. Vorher wollen wir aber bemerken, dass die gänzliche Weglassung der Schildzapfen den für das Geschütz nöthigen Raum derart eingeschränkt hat, dass zwei Geschütze wenn nöthig leicht und bequem in einem Thurm gehandhabt werden können, obschon die gegenwärtige für ITALIA und LEPANTO getroffene Anordnung für Geschütze bestimmt ist, die en barbette feuern und hinter einer Brustwehr aufgestellt sind.

Die Deutschen haben die Schwierigkeit, welche die Aufstellung schwerer Geschütze in Thürmen bietet, dadurch gelöst, dass sie nur ein Geschütz in jeden Thurm aufstellen; M. Rendel, früher von der Firma Armstrong, jetzt Civil-Lord der Admiralität, löste dieses Problem beim Entwurfe für die Aufstellung der 100-Ton-Hinterlader nicht durch Weglassung des einen Geschützes, sondern dadurch, dass er den von den Geschützen einzunehmenden Raum beschränkte und die Vorrichtungen zum Laden und zur Bewegung des Geschützes außerhalb des Thurmes unterbrachte, so dass in diesem hinlänglich Raum für zwei Geschütze verbleibt.

Das 100-Ton-Hinterladgeschütz ist mehr als zur Hälfte seines Gewichtes aus Stahl erzeugt, der Rest ist aus Schmiedeisen. Die Bohrungsröhre und die sie umschließende Kernröhre sind beide aus Stahl, weiters ist die äußerste Ringlage aus demselben Material. Es ist das bei weitem stärkste Geschütz, welches jemals in der Elswicker Fabrik angefertigt wurde.

Die Hauptdimensionen desselben sind folgende: Ganze Länge 468" (11·88*m*), Bohrungslänge (26 Kaliber) 442" (11·26*m*), Länge des gezogenen Bohrungstheiles 335·4" (8·52*m*), äußerer Durchmesser an der Mündung 33·3" (846*mm*), am Bodenstück 65·5" (1663*mm*), Bohrungsdurchmesser 17" (43·2*mm*), Durchmesser des Ladungsraumes 19·5" (49·5*mm*).

Einer der interessantesten Punkte in Ansehung des Geschützes ist die Art seiner Lagerung in der Laffete. Die gebräuchlichen Schildzapfen fehlen gänzlich; das Rohr ruht in einer Art Blocklaffete, einem massiven Stahlstück von beiläufig 14 Tons Gewicht. Hervorragende Ringe, welche Theile des Rohres bilden und in Rinnen dieses Laffetenstückes eingreifen, verhindern jede Vor- und Rückwärtsbewegung des Rohres innerhalb der Laffete; die Drehung des Rohres wird durch starke Stahlbänder verhindert. Rohr und Laffete sind auf diese Art für den Rücklauf fest mit einander verbunden und es laufen ihre Achsen parallel. Die Laffete liegt und schleift auf zwei gusstählernen Balken, von denen jeder ungefähr 10 Tons wiegt. Sie sind rückwärts durch die Rücklaufbremse mit einander verbunden, ihre vorderen

Enden sind an einem massiven Charnierstück befestigt. Die Achsen des Rohres, der Laffete, der Rücklaufbremse und des Schlittens laufen sämmtlich parallel, u. z. bei jeder Elevation, wodurch die bei anderen Laffetensystemen bestehende Schwierigkeit, die durch den Rückstoß beim Schusse hervorgerufenen Drehmomente zu beherrschen, hier ganz vermieden ist. Der Schlitten ruht rückwärts auf zwei starken hydraulischen Pressen, welche stets gleichmäßig zusammen arbeiten, indem sie durch ein gemeinschaftliches Zuflussrohr gespeist werden. Soll die Rohrmündung eleviert werden, so werden die Kolben der hydraulischen Presse herabgelassen, der ihnen folgende Schlitten dreht sich um den Charnierbolzen an seiner Stirne und nimmt die Rücklaufbremse, das Rapert und das Rohr mit; das Umgekehrte geschieht, wenn die Rohrmündung gesenkt werden soll. Durch diese einfache Anordnung wurden eine Menge von Schwierigkeiten auf einmal eliminiert und gefährliche Beanspruchungen des Systems ausgeschlossen. Dies ist jedoch nicht der einzige Vortheil, sondern die Pivotierung an der Stirne des Schlittens befähigt das Geschütz, durch eine sehr enge Stückpforte zu feuern, welche es fast vollständig ausfüllen kann. Diese Verbesserung wurde durch die Einrichtung auf dem INFLEXIBLE hervorgerufen, wo man es für nothwendig gefunden hat, an der Geschützmündung einen 2" starken Stahlschild anzubringen, um die Stückpforte vor dem Kleingewehr- und Mitrailleusenfeuer zu schützen.

Die Einrichtungen zum Laden des Geschützes sind ebenfalls sehr einfach und bieten bemerkenswerte Neuerungen. Mit Ausnahme des Zubringens der Munition und des Ansetzens, wozu ein anderer hydraulischer Apparat dient, werden alle Operationen des Öffnens und Schließens des Rohrverschlusses durch die Bewegung von zwei nebeneinander gestellten Hebeln bewirkt, welche durch einen Mann bedient werden. Dieser kann hiebei keinen Missgriff machen, denn keine Bewegung kann außer ihrer vorgezeichneten Ordnung geschehen, und welche Stellung immer ein Hebel am Ende der letzten Bewegung haben mag, die nächste Vorrichtung wird lediglich durch Umlegen des Hebels auf die entgegengesetzte Seite veranlasst. Ein Hebelpaar bewegt den ganzen Rohrverschlussapparat, bereitet das Geschütz zum Laden oder öffnet es nach dem Schusse; ein zweites Hebelpaar bewirkt das Aus- und Einholen, sowie das Elevieren und Senken des Geschützes. Alle Bewegungen, welche das Öffnen des Verschlusses, das Seitwärtsrücken der Verschlusschraube, das Zurechtrücken und Schließen der Schraube umfassen, können in weniger als einer Minute ausgeführt werden. Keine Beschädigung der Mechanismen kann in der Hitze der Action angerichtet werden, das Geschütz kann nicht abgefeuert werden, bevor nicht alle Verrichtungen des Ladens und Schließens ordnungsmäßig ausgeführt wurden.

Die hydraulischen Pumpen werden durch eine kleine Dampfmaschine betrieben, deren Gang durch den erzeugten Wasserdruck geregelt wird. Sie hört nie auf zu arbeiten; so lange jedoch zu keiner der Pumpen ein Wasserzufluss nothwendig ist, geht die Maschine sehr langsam, nur um den Wasserdruck auf einer bestimmten normalen Höhe zu erhalten. Wenn jedoch eine Bewegung nothwendig wird und das Rücken des betreffenden Hebels den Weg des Wassers zur hydraulischen Pumpe öffnet, so nimmt die Dampfmaschine einen äußerst raschen Gang an, in welchem sie verbleibt, bis die Beendigung der Bewegung den weiteren Wasserzufluss unnöthig macht, worauf die Maschine wieder sogleich in den langsamen Gang fällt. Die Maschine ist an einer Cisterne aufgestellt, aus welcher die Pumpen das Wasser ziehen und in welche das Wasser wieder zurückfließt, wenn es aus den Cylindern abgelassen wird.

Hinter dem Geschützrohre und quer zu demselben, aber von ihm ganz getrennt, befindet sich ein Schlitten, auf welchem ein Sattel verschiebbar ist; dieser trägt die Ladebüchse und ein Lager für die aus dem Rohre gezogene Verschlusschraube. Angenommen, das Geschütz sei abgefeuert und soll nunmehr wieder geladen werden. Durch Rücken des Hebels zum Elevieren und Vorführen wird das Geschütz genau in die Ladeposition gebracht. Das Rücken eines anderen Hebels bringt den Sattel in die Position hinter das Ladeloch und dreht die Verschlusschraube. Das Rücken eines dritten Hebels bewirkt, dass ein Stempel von rückwärts gegen die Verschlusschraube vortritt und diese mittels eines Griffes erfasst. Wird derselbe Hebel in der entgegengesetzten Richtung gerückt, so zieht der Stempel die Verschlusschraube aus dem Rohre, welche in das Lager im Sattel zu liegen kommt; der letztere wird nun durch die entgegengesetzte Bewegung desselben Hebels zur Seite geschoben, welcher ihn herbeibrachte. Hiedurch kommt der die Ladebüchse enthaltende Theil des Sattels vor das Ladeloch; die Ladebüchse wird durch den Stempel, welcher die Verschlusschraube herauszog, in das Ladeloch eingeschoben und hat die Bestimmung, die Muttergewinde des Ladeloches vor Beschädigung durch das einzuführende Geschoss zu schützen. Nun ist alles zum Laden bereit, welches in ähnlicher Weise wie beim 100-Tonnen-Vorderlader geschieht. Das Geschoss und die zwei eine Ladung ausmachenden Kardusen werden mittels eines hydraulischen Stempels aus den Munitionskammern bis zum Geschütz zwischen das Ladeloch und den hydraulischen Setzer gehoben und durch wiederholtes Vor- und Zurückgehen des letzteren eingeführt; sodann wird die Ladebüchse herausgezogen, die Verschlusschraube eingeführt und gedreht und schließlich der Ladesattel zur Seite geschoben, welche Verrichtungen infolge entgegengesetzter Bewegung der Hebel, die früher das Öffnen und die Ladebereitschaft bewirkten, geschehen.

Auf Italia und Lepanto werden, wie bemerkt, die 100-Ton-Hinterlader en barbette aufgestellt, d. h. das Geschützrohr ragt frei über dem oberen Rand der gepanzerten Brustwehr hervor, wie auf den französischen Schiffen. Während jedoch auf den französischen Schiffen die Bedienungsmannschaft dem Kleingewehr-, Mitrailleusen- und Shrapnelfeuer ausgesetzt ist, wird auf den italienischen Schiffen kein einziger Mann bloßgestellt sein. Die ganze Maschinerie, welche die oben beschriebenen Vorrichtungen beim Geschütz besorgt und ebenso einfach wie solid ist, wird unter und hinter einem starken Panzer gedeckt sein; der einzige Theil, welcher dieser directen Deckung entbehrt, jener hinter der Bodenfläche des Geschützrohres, ist durch die vorliegende Metallmasse des Geschützes geschützt.

Nachdem wir das Geschütz, die Art seiner Aufstellung und die Ladeweise beschrieben haben, erübrigt uns noch anzugeben, was das Geschütz geleistet hat und warum solche riesige Waffen für die Schiffe der Zukunft geschaffen wurden. Die auf Seite 696 befindliche Tabelle zeigt das Resultat der vor kurzem in Spezia abgegebenen Schüsse; hiezu muss aber bemerkt werden, erstlich, dass die Widerstandsfähigkeit des Rohres für eine Gasspannung von 29 Tons pro Quadratzoll (4400 Atmosphären) gerechnet wurde, während die größte beim Schießen hervorgetretene Gasspannung nur 16·5 Tons pro Quadratzoll (2500 Atmosphären) betrug; zweitens, dass, obwohl die angewendeten Ladungen die größten bis jetzt aus einem Geschütze geschossenen übersteigen, der Ladungsraum eine weit größere Ladung fasst als die in Spezia zur Anwendung gekommenen; und schließlich, dass es in der Absicht der Italiener

liegt, auch wirklich größere Ladungen zu versuchen, wobei es nicht unwahrscheinlich ist, dass sie (wie seinerzeit beim 100-Ton-Vorderlader) im Interesse des Experiments selbst die zulässige Grenze der Gasspannungen überschreiten möchten. Solche Experimente wären allerdings interessant für die Artilleriewissenschaft, würden aber das Vertrauen der italienischen Marine in ihre Geschütze und des italienischen Volkes in seine Marine gefährden. Es ist auch wahrscheinlich, dass die noch unbeschädigte stählerne Panzerplatte von Schneider weiter beschossen wird, um die Frage zu lösen, ob eine massive Stahlplatte von 19" (48 *cm*) Stärke der Durchschlagskraft eines Geschosses widersteht, welches eine totale lebendige Kraft von ungefähr 46.000 Fußtons (14245·99 Metertonnen) besitzt.

Wie man bei Durchsicht der Tabelle bemerkt, wurden zwei Pulversorten dem Versuche beigezogen: das italienische Fossano-Pulver und das deutsche prismatische Pulver; nachdem sich zwischen beiden kein besonderer Unterschied zeigte, so entschied sich das Comité für die Beibehaltung des inländischen Pulvers. Die Schüsse Nr. 13, 16 und 18 wurden mit der größten zulässigen Elevation, nämlich 11° 50′, gemacht, aus welchem Grunde bei denselben die Anfangsgeschwindigkeit nicht gemessen werden konnte; der Schuss Nr. 17 geschah mit der größten zulässigen Depression von 3° 50′.

Bei diesem Versuche hat es sich gezeigt, dass das 100-Ton-Geschütz leichter mit Hilfe der hydraulischen Vorrichtungen gehandhabt werden kann, als der 12-Ton schwere 9-Zöller ohne dieselben. Es ist kein Grund vorhanden, warum ein 150- oder 200-Ton schweres Geschütz nicht ebenso leicht bedient werden könnte. Wollte man fragen, warum solche Monstregeschütze überhaupt zur Anwendung kommen sollten, so antworten wir, dass die Bedingungen für den Wettkampf zwischen Geschütz und Panzer sich durch das Auftreten des Stahl- und Compoundpanzers vollständig geändert haben. Man muss jetzt den Gedanken aufgeben, den Panzer mit einem schwächeren als solch einem Geschütz wie der 100-Ton-Hinterlader zu durchbohren, und die Wirkung des Geschützes gegen den Panzer muss nun nach der totalen lebendigen Kraft des Aufschlages, anstatt wie früher nach der lebendigen Kraft pro Zoll des Geschossumfanges geschätzt werden.

Kurze Zeit bevor der schwere Hinterlader experimentiert wurde, wurden in Spezia auch aus dem 100-Ton-Vorderlader zwei englische Compoundplatten von 19" (48 *cm*) Dicke, eine von Cammell und eine von Brown erzeugt, und eine ebenso dicke Stahlplatte von Schneider beschossen. Die englischen Platten waren nicht genügend mit der Rücklage verbolzt und giengen deshalb (?) leichter in Stücke als sie sollten; überdies waren sie aus Mangel an Maschinen zum Walzen so sehr dicker Platten nicht so gut durchgearbeitet, als sie hätten sein sollen und es künftig geschehen wird [1]).

Diesen Versuchen wohnten Repräsentanten der ersten europäischen Staaten bei und alle stimmten in der Ansicht überein, dass das Ziel aller künftigen artilleristischen Bestrebungen in Ansehung der Schiffsgeschütze das sein muss, mittels großer Kaliber und schwerer Geschosse die größtmöglichste totale Energie des Aufschlages zu gewinnen. Platten von solcher Qualität, wie die in Spezia versuchten, können durch Geschosse mäßig großer Geschütze nicht durchbohrt oder auf irgend eine Art zerstört werden. Die Bordwand des

[1]) Auf Seite 675 dieses Heftes geben wir ausführlichen Bericht über diese Versuche, daher wir die nun im Artikel der *»Times«* folgende Darstellung derselben weglassen.

Schiffes muss vielmehr durch den Aufschlag eines riesigen Projectils eingebrochen werden, welches aus einem monstrosen Geschütze abgeschossen wird. Das ist, was uns die Zukunft in Aussicht zu stellen scheint, und man kann kaum sagen, dass diese Aussicht eine erfreuliche ist.

Über die Versuche in Spezia scheint sich nach außen die irrige Nachricht verbreitet zu haben, dass die Stahl- und Compoundplatten aus dem 100-Ton-Hinterlader beschossen wurden. Wir müssen dies dahin richtig stellen, dass das feuernde Geschütz der 100-Ton-Vorderlader war; es wurde aber in Spezia allgemein als sicher angenommen, dass binnen kurzem eine neue, bereits auf dem Schießplatz befindliche, 19" dicke Stahlplatte aus dem Hinterlader beschossen werden wird.

Schuss Nr.	Pulverladung			Geschossgewicht		Geschwindigkeit		Gasspannung	
	Gewicht		Pulversorte	englische Pfund	kg	englische Fuß	m	Tonnen pro Quadratzoll	Atmosphären
	engl. Pfund	kg							
1	496	225	Fossano	—	—	1433	437	10·9	1660
2	551·2	250	„	—	—	1496	456	11	1676
3	551·2	250	„	1974	895·5	1512	461	11	1676
4	606·3	275	„	1942	881	1593	485	11·35	1730
5	606·3	275	„	2001	907·8	1609	490	11	1676
6	661·4	300	„	2005	909·5	1676	510	12·5	1905
7	661·4	300	„	„	„	1686	514	12·4	1890
8	716·5	325	„	„	„	1767	538	13·6 14·1	2072 2148
9	771·6	350	„	„	„	1833	559	16·5	2514
10	716·5	325	„	„	„	1791	546	14·5	2210
11	496	225	Prismat.	„	„	1423	434	9·3	1417
12	551·2	250	„	„	„	1506	459	10·4 10·3	1585 1570
13	551·2	250	„	„	„	—	—	11·6	1768
14	771·6	350	Fossano	„	„	1831	558	16·4	2500
15	606·3	275	Prismat.	„	„	1607	490	12·3 12·5	1875 1905
16	606·3	275	„	„	„	—	—	13·5 13·6	2057 2072
17	716·5	325	Fossano	„	„	—	—	13·8 13·7	2103 2088
18	771·6	350	„	„	„	—	—	15·9 16	2423 2438

Sol-

Von der englischen Marine. (Hiezu Taf. XXII u. XXIII.) *Neubauten.* — *Stapellauf des Rapidkreuzers zweiter Classe* LEANDER. —*Springen eines 6" Hinterladers.* — *Mängel an den Torpedoeinrichtungen des* POLYPHEMUS. — *Baulegung des* CAMPERDOWN.

Neubauten. Im laufenden Administrativjahre, d. h. vom 1. April 1882 bis 30. März 1883, sollen die Arbeiten an den 41 in Bau befindlichen Schiffen um 15.502 Tons gefördert werden; hievon entfallen auf Panzerschiffe 11.016, auf andere Schiffe 4486 Tons.

Der Classe nach theilen sich die genannten Schiffe in 14 Panzerschiffe, 4 Glattdecks-Corvetten aus Stahl und Eisen mit Holzfütterung und Zinkhaut, 6 Composite-Glattdecks-Corvetten, 4 Stahldepeschenschiffe, 11 Composite-Kanonenboote verschiedener Classen und 2 Composite-Raddampfer. Außerdem sollen an kleineren Fahrzeugen auf Privatwerften noch zwei Schleppdampfer, ein Tender, drei Minenleger, ein Torpedoboot erster und 25 zweiter Classe gebaut werden. Zur Anschaffung von Schiffbaumateriale sind für dieses Jahr 722.800 £, für die Besoldung der bei den Neubauten beschäftigten 7435 Arsenalsarbeiter 500.022 £ und zu Ratenzahlungen für die im Contractwege zu erbauenden Schiffe und Fahrzeuge 305.240 £ ausgesetzt.

Die Maschinen dieser Schiffe werden zusammen 99.930 Pferdekraft besitzen, wovon 48.000 auf die Panzer- und 51.930 auf die anderen Schiffe entfallen; die im Laufe des Jahres für die Herstellung von Maschinen fällig werdenden Raten betragen 316.473 £. Außerdem sind Hilfsmaschinen (für Steuerapparate etc.) um 81.440 £ bestellt.

Bezüglich der Typen der neuen Schlachtschiffe ist zu bemerken, dass alle seit 1880 begonnenen dem Typ der nur theilweise durch Panzer geschützten Barbette-Thurmschiffe angehören. Im vergangenen Decennium war in der englischen Marine das Brustwehrschiff mit geschlossenen Drehthürmen, infolge der außerordentlichen Vortheile dieses Types sowohl in defensiver als offensiver Hinsicht, als das einzige für die Schlacht geeignete angesehen worden, und wenn auch nach dem Untergange des CAPTAIN bis zu der von glänzenden Resultaten begleiteten Erprobung der DEVASTATION an der rauhen Westküste Irlands während der heftigen Stürme im Winter 1876, ein momentaner Stillstand im Bau solcher Schiffe eintrat, so wurde dennoch in den letzten zehn Jahren, mit Ausnahme des TEMERAIRE, welcher nebst der Casematte auch zwei Barbettethürme führte, kein einziges Schlachtschiff nach einem anderen Systeme als dem der Brustwehr- bez. Citadellschiffe begonnen. Von den für besondere Zwecke erbauten drei theilweise gepanzerten Kreuzern der NELSON-Classe und dem Torpedoschiffe POLYPHEMUS wird hier natürlich abgesehen, da sie nicht für den Kampf in der Linie bestimmt sind. Wahrscheinlich wäre man auch noch für längere Zeit von dem erwähnten Typ nicht abgegangen, wenn nicht die Neuerungen im Geschützwesen dies nöthig gemacht hätten. Für die bisher verwendeten, verhältnismäßig kurzen Vorderlader mit den mechanischen Ladevorrichtungen unter dem Schutze der gepanzerten Brustwehr, bez. Citadelle, waren die geschlossenen Drehthürme ganz besonders geeignet; nachdem aber bei den neuartigen Geschützen, wie sie jetzt in der englischen Marine eingeführt werden, die Vergrößerung der Anfangsgeschwindigkeit und hiedurch die Vermehrung des Durchschlagvermögens der Projectile größtentheils durch die bedeutende Verlängerung der

Rohre [1]) und die dadurch ermöglichte bessere Ausnützung der Ladung erzielt wurde, so wäre man, im Falle der frühere Typ beibehalten worden wäre, zu ganz abnormen Verhältnissen in den Durchmessern der Drehthürme gelangt, was, abgesehen von den übrigen daraus resultierenden Nachtheilen, auch eine sehr bedeutende Gewichtsvermehrung zur Folge gehabt hätte.

Aus diesem Grunde beschloss die englische Admiralität mit dem alten Systeme zu brechen, dafür aber die Installierung von Hinterladern in fixen Thürmen zu adoptieren, und die dadurch erzielte Gewichtsersparnis zur Vermehrung der Fahrtgeschwindigkeit und zur Vergrößerung der Kohlenvorräthe in den neu projectierten Schiffen zu verwerten. So wurden bereits von dem früheren Ministerium, unter Mr. W. H. Smith anfangs 1880, die Pläne zum COLLINGWOOD genehmigt, und die darauf folgende Marineverwaltung verfolgt seit jener Zeit denselben Weg.

Mit den Kreuzern der NELSON-Classe haben diese neuen Schlachtschiffe den theilweisen Panzerschutz an der Wasserlinie über etwas mehr als ein Drittheil der ganzen Schiffslänge, und die gedeckte Breitseitbatterie gemein, welch letztere jedoch ungeschützte Bordwände besitzt, aber durch gepanzerte Traversen gegen Enfilerfeuer von vorne und achter und durch Splittertraversen zwischen den Geschützen gegen die Wirkung der Splitter gesichert wird. Am oberen Deck befinden sich in der Mittellinie des Schiffes die zwei nur über Deck u. z. bis zur Höhe der Traversen gepanzerten, offenen, fixen, birnförmigen Thürme. Die ersterwähnten Traversen reichen von der Unterkante des Seitenpanzers bis über die Oberkante der Thürme, und theilen letztere in zwei Theile. Im vorderen, größeren Theil des vorderen Thurmes und im hinteren ebenfalls größeren Theil des achteren Thurmes befinden sich die Drehscheiben sammt Laffeten für die paarweise Installierung der schweren Geschütze, während in dem anderen Theile eines jeden Thurmes, u. z. innerhalb der Traverse, die

---

[1]) Zur Veranschaulichung der Unterschiede in den Dimensionen und der Wirksamkeit der bisher in der englischen Kriegsmarine in Gebrauch stehenden Geschütze mit den neuen dort construierten mögen folgende Daten dienen, in welchen die Geschütze des DREADNOUGHT mit jenen verglichen werden, welche die Firma Armstrong für die chinesischen Kanonenboote der EPSILON-Classe construierte:

	EPSILON	DREADNOUGHT
Gewicht des Rohres in Tons	35	38
Kaliber in Zoll	11	12 1/2
Ladung in Pfunden	325	160
Gewicht des Projectiles in Pfunden	536	818
Anfangsgeschwindigkeit in Fuß	1925	1445
Lebendige Kraft in Fußtonnen	13.769	11.727.

Noch anschaulicher werden die Differenzen beim Vergleiche von zwei Geschützgattungen fast gleichen Kalibers, welche beide im Arsenale von Woolwich erzeugt wurden, und über welche Mr. King in seinem neuesten Werke mehrere Daten veröffentlichte.

	Woolwich-Geschütze altes Modell	Woolwich-Geschütze neues Modell
Kaliber in Zoll	9	9·2
Gewicht in Tons	12	18
Gesammtlänge in Zoll	147	260
Länge der Bohrung in Zoll	125	244·5
Gewicht des Projectils in Pfunden	250	320
„ der Ladung „ „	50	160
Anfangsgeschwindigkeit in Fuß	1420	2025
Totale lebendige Kraft in Fußtonnen	3496	9096
„ „ „ pro Ton des Geschützes	291	505.

Munitionsauflangeschachte münden. — Die Schiffskörper haben durchgehends doppelten Boden und sind mit einem ziemlich stark vorspringenden Sporne versehen; in den unteren Räumen erhalten sie Vorrichtungen zum Lancieren von Whitehead-Torpedos nach der Breitseite unter Wasser. Sie führen nur einen Signalmast [1]), auf welchem eine Plattform zur Installierung von Mitrailleusen angebracht ist.

Nach den Plänen des COLLINGWOOD wurden auch die Panzerschiffe HOWE und RODNEY (Kiellegung zu Chatham, März 1882), welche zusammengenommen die Classe der englischen Admirale bilden, in Bau gelegt. Das erste der genannten Schiffe wurde im Juli 1880 zu Pembroke begonnen und 21. November 1882 dort von Stapel gelassen.

Die Hauptdaten über diese Schiffsclasse sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	325′	(99·06 *m*)
Größte Breite	68′	(20·73 *m*)
Tiefe im Raume	25′ 5″	(7·75 *m*)
Tiefgang vorne	25′ 3″	(7·70 *m*)
Tiefgang achter	26′ 3″	(8·00 *m*)
Deplacement	9150 Tons	(9297 Tonnen)
Höhe der Oberdecks an den Seiten über der Wasserlinie	10′ 6″	(3·20 *m*)
Höhe der Oberkante der Barbettethürme über Wasser	19′ 3″	(5·87 *m*)
	20′ 3″	(6·17 *m*)
Indicierte Pferdekraft	7000	(6904)
Kohlenvorrath	950 Tons	(965 Tonnen)
Bemannung	345 Mann.	

Die Disposition des Panzers ist aus der auf Tafel XXIII enthaltenen Skizze deutlich ersichtlich. Die Dicke des Seitenpanzers beträgt 18″ (457 *mm*), jene des Panzers der Traversen 16″ (406 *mm*), ferner jene des Thurmpanzers 14″ (355 *mm*) und 12″ (305 *mm*), endlich jene der Splittertraversen 6″ (152 *mm*); sämmtliche Platten werden nach dem Compoundsystem erzeugt.

Armiert sollen diese Schiffe mit vier Stück 43-Ton (so weit wir aus „*Broad Arrow*“ entnehmen, sind diese Geschützrohre kaum auf dem Papier fertig) und mit sechs Stück 6″ (15 *cm*) Hinterladern werden.

Die Totalkosten (exclusive Bestückung) sind für Schiff und Maschine auf 550.000 £ veranschlagt.

Die beiden jüngsten Repräsentanten der Admiralsclasse, deren Pläne erst vor kurzem genehmigt wurden, erhielten die Namen BENBOW und CAMPERDOWN. Die Construction derselben lehnt sich im allgemeinen an jene der anderen Schiffe dieser Classe an, nur sind sie in den Dimensionen etwas größer u. z.:

Länge zwischen den Perpendikeln	330′	(100·58 *m*)
Größte Breite	68′ 6″	(20·88 *m*)
Mittlerer Tiefgang	26′ 9″	(8·15 *m*)
Deplacement	10000 Tons	(10162 Tonnen)

Die Anordnung, Dicke und Qualität des Panzers ist gleich jener des COLLINGWOOD. Die Armierung soll jedoch statt aus 43-Ton aus vier Stück 63-Ton-Hinterladern bestehen. Die Zwillingsschrauben-Compoundmaschinen

[1]) Einer im „*Broad Arrow*“ vom 9. December 1882 enthaltenen Notiz zufolge sollen diese Schiffe mit Takelage versehen werden.

werden contractmäßig 7500 Pferdekraft entwickeln müssen. CAMPERDOWN wird auf der k. Werft zu Portsmouth gebaut, während der Bau des BENBOW der Privatindustrie überlassen wurde. Contrahent ist die Firma „*Thames Iron Works and Shipbuildings Company*“ zu Blackwall.

Der Typ der neuen Kreuzungspanzerschiffe (siehe Tafel XXII) schließt sich in den allgemeinen Dispositionen ziemlich den Plänen der Barbette-Schlachtschiffe an; zwei sind seit vorigem Jahre in Bau, nämlich IMPÉRIEUSE und WARSPITE. Statt zwei erhalten sie vier fixe Thürme, in welchen je ein Geschütz en barbette installiert ist. Wegen ihrer Bestimmung zum Kreuzerdienst in weit entfernten Gewässern, wo sie allenfalls Panzerschiffen zweiten Ranges anderer Nationen feindlich begegnen könnten, dann zum Schutze des eigenen und zur Hemmung des feindlichen Handels in Kriegszeiten, sind sie nicht nur mit panzerfähigen Geschützen, sondern auch mit verhältnismäßig außerordentlich mächtigen Maschinen und sehr großen Kohlenvorräthen versehen; außerdem führen sie zwei vollgetakelte Masten mit großer Segelfläche und die Körper erhalten Holzfütterung mit Zinkhaut über derselben.

Die Hauptdimensionen dieser Schiffe sind:

Länge zwischen den Perpendikeln	315′	(96·01 *m*)
Größte Breite	61′	(18·59 *m*)
Mittlerer Tiefgang	24′ 3″	(7·39 *m*) [1]
Deplacement	7390 Tons	(7508 Tonnen)
Länge des Seitenpanzers an der Wasserlinie.....	140′	(42·67 *m*)
Höhe „ „ „ „ „	8′	(2·44 *m*)
Dicke „ „ „ „ „	10″	(25 *mm*)
„ der Holzhinterlage „ „ „	10″	(25 *mm*)

Sämmtliche Panzerplatten werden nach dem Compoundsystem erzeugt.

Armiert werden die genannten Schiffe mit vier Stück 9·2″ (18-Ton) (23 *cm*) und mit sechs Stück 6″ (15 *cm*) Hinterladern, erstere als Thurm-, letztere als Breitseitgeschütze.

Die Compound-Zwillingsschrauben-Maschinen sollen 8000 Pferdekraft indicieren und den Schiffen eine Geschwindigkeit von 16 Knoten verleihen.

Kohlenvorrath 900 Tons. — Kostenvoranschlag (exclusive Bestückung) 400.000 £.

Die Maschinen und Kessel liegen 3′ (914 *mm*) unter der Wasserlinie; auf 5′ (1·524 *m*) unter letzterer befindet sich vor und achter des Seitenpanzers ein mit dreizölligen Stahlplatten gepanzertes gewölbtes Deck, welches die ganzen unteren Räume schützt und die Schwimmfähigkeit des Schiffes sichert. Über diesem Decke befinden sich noch über die ganze Breite des Schiffes bis oberhalb der Wasserlinie Kohlendepôts. Diese Kreuzer erhalten gleich den neuen Schlachtschiffen auch Breitseit-Lancierapparate für Whiteheadtorpedos unter der Wasserlinie. Ein Paar Torpedoboote, ferner eine genügende Anzahl von Boots- bez. Landungsgeschützen und Mitrailleusen werden die kriegsmäßige Armierung dieser Schiffe completieren.

Über das neu zu beginnende Torpedorammschiff sind keine Daten bekannt; für dasselbe wird vorderhand nur Stapel und Material vorbereitet. Die übrigen in Bau befindlichen Schiffe gehören bereits bekannten Typen an, nur ist zu bemerken, dass bei den neuen Corvetten der COMUS-Classe der-

---

[1]) Diese Dimension wurde in der Flottenliste des Almanachs der k. k. Kriegsmarine pro 1883 aus Versehen nicht aufgenommen.

artige Änderungen vorgenommen werden, dass die Geschwindigkeit um einen Knoten erhöht wird.

Bezüglich der Maschinen wurden bei allen größeren Schiffen die Zwillingsschrauben beibehalten, sowie auch in der Construction derselben die Admiralität dem sowohl in der Kriegs- oder Handelsmarine glänzend bewährten Compoundsysteme treu bleibt. Die Maschinen werden sämmtlich im Contractwege in Privatetablissements gebaut.

Unter den bestellten Torpedobooten ist eines als neu verbessertes erster Classe bezeichnet. Daten über die Änderungen fehlen. Ferner baut Thornycroft ein hydraulisches Torpedoboot, das erste dieser Gattung.

Die folgende Tabelle auf Seite 702 u. 703 zeigt in Procenten den Zustand der Neubauten am 31. März 1882 und die bis zum selben Datum des kommenden Jahres zu machenden Fortschritte an; ferner die Kosten der Schiffe und Maschinen, wobei jedoch die Preise der Bestückung nicht mitgerechnet sind, da in England die Anomalie besteht, dass die Marine in dieser Beziehung von der Armee abhängig ist und die Schiffsgeschütze daher im Budget der letzteren erscheinen. Die additionellen Kosten für die Auftakelung, Montierungen etc. sind in diesem Ausweise zu den für den Schiffskörper angegebenen Beträgen bereits hinzugeschlagen.

Stapellauf der Rapidkreuzer zweiter Classe LEANDER *und* ARETHUSA. — Am 28. October, beziehungsweise am 23. December 1882 fand auf der Schiffswerft der Mssrs. Robert Napier and Sons zu Govan der Stapellauf der ersten zwei der dort für die englische Regierung im Bau befindlichen drei Rapidkreuzer zweiter Classe statt. Die Dimensionen der genannten Schiffe sind vollständig gleich, und zwar beträgt die Länge zwischen den Perpendikeln 300′ (91·44 *m*), die größte Breite 46′ (14·02 *m*) und die Tiefe im Raume 27′ 3″ (8·31 *m*). Der Tiefgang mit voller Zuladung ist bei dieser Schiffsclasse mit 17′ 6″ (5,33 *m*) vorne und 20′ 6″ (6·25 *m*) achter angenommen worden; diesem Tiefgange entspricht ein Deplacement von 3800 Tons (3850·8 metr. Tonnen). Die Maschinen, welche ebenfalls im Etablissement der Erbauer der Schiffskörper hergestellt werden, sind horizontale Zwillingsschraubenmaschinen mit Oberflächencondensation; die Cylinderdurchmesser sind 42″ (1·07 *m*), bez. 78″ (1·98 *m*) mit 4′ (1·22 *m*) Kolbenhub. Die Maschinen werden an Bord in zwei getrennten, durch wasserdichte Schotte abgeschlossenen Abtheilungen installiert. Die Kessel, für jedes Schiff acht, werden aus Stahl nach dem Röhrensystem mit rückkehrender Flamme gebaut. Jeder Kessel erhält drei Feuerungen; an Bord werden die Kessel derart gelagert, dass die Feuerbüchsen in der Längenrichtung des Schiffes zu stehen kommen. Die Betriebsspannung der Kessel beträgt 90 lb (6·34 *kg*), der Durchmesser 13′ 6″ (4·11 *m*) und die Länge ebenfalls 13′ 6″ (4·11 *m*). Der vollständig wasserdicht hergestellte Kesselraum befindet sich unmittelbar vor dem Maschinenraum und ist durch ein Längsschott in zwei gleiche Theile getheilt. Die Gesammtlänge des von den Kesseln und Maschinen eingenommenen Raumes, sammt den vor dem Kessel- und achter dem Maschinenraum befindlichen Dwarskohlendepôts beträgt circa die halbe Schiffslänge. Die Kohlendepôts nehmen mit Ausnahme eines 8′ (2·44 *m*) breiten Ganges an jeder Seite der Luken und der Ventilationsschachte und einiger Quergänge den ganzen Raum unter dem Oberdeck ein. Aus dem eben Gesagten ersieht man, welch großes Opfer an Raum hohe Geschwindigkeiten im Verein mit großem Kohlenfassungsvermögen fordern. Die Armierung dieser Schiffs-

Übersicht der Neubauten für die englische Marine am 31. März 1882.

Typ	Name	Deplacement	Geschütz-anzahl	Gewicht des Schiffskörpers in Tons	Kosten des Schiffs-körpers: £	Vollendete Procent des Schiffskörpers am 31. März 1882	1883	Wo in Bau:	Indicierte Pferdekraft	Liefernde Maschinen-fabrik	Total-kosten der Maschinen £
Thurmschiffe mit zwei Thürmen	*Agamemnon*	8510	6	5900	390.000	97	100	Chatham	6000	—	—
	Ajax	8510	6	5900	390.000	94·7	100	„	6000	—	—
	Colossus [1])	9150	8	6150	450.000	65·4	91·8	Portsmouth	6000	Maudslay & Co.	80.000
	Edinburgh [1])	9150	8	6150	450.000	55 3	68·2	Pembroke	6000	Humphreys & Co.	77.000
Thurmschiff mit einem Thurm	*Conqueror* [2])	6200	4	4200	246.450	72·6	100	Chatham	4500	„	54.500
Barbette-Schlacht-schiffe	*Collingwood*	9150	10	6005	450.000	28·0	53·4	Pembroke	7000	„	87.500
	Howe	9600	10	6005	448.000	—	13·4	„	7000	—	—
	Rodney	9600	10	6005	448.000	2·3	24·4	Chatham	7000	—	—
	Benbow	10.000	10	?	?	?	?	Thames Iron Works	7500	Maschinen noch nicht bestellt	
	Camperdown	10.000	10	?	?	?	?	Portsmouth	7500		
Barbette-Kreu-zungsschiffe	*Imperieuse*	7390	10	4900	330.000	17·8	51·8	„	8000		
	Warspite	7390	10	4900	332.000	6·3	33	Chatham	8000		
Torpedo-Ramm-schiffe	*Polyphemus* [3])	5500	—	1690	116.600	97·6	100	„	5500	Humphreys & Co.	53·930
	Unbekannt	—	—	—	—	—	—	„	3000	Maschine noch nicht bestellt	
Corvetten	*Calliope*	2770	16	1470	86.000	12 2	34·7	Portsmouth	3000	J. & G. Rennie	38.000
	Calypso	2765	16	1470	86.000	7	66·6	Chatham	3000	„	38.000
	Canada	2380	14	1270	81.500	80	100	Portsmouth	2300	„	26.500
	Cordelia	2380	14	1270	81.500	80	100	„	2300	„	26.500
Niederbord-Corvetten	*Caroline*	1420	12	772	46.900	18·2	92	Sheerness	950	Maudslay & Co.	13.150
	Pylades	1420	8	772	46.900	—	2·6	„	950	Humphreys & Co.	13.050
	Heroine	1420	8	772	45.580	92	100	Devonport	950	„	13.050
	Hyacinth	1420	8	772	45.580	92	100	„	950	„	13.050
	Rapid	1420	12	772	45.580	28·5	100	„	950	Maudslay & Co.	13.350
	Royalist	1420	12	772	45.580	28·5	100	„	950	„	13.350
Depeschenschiffe aus Stahl	*Amphion*	3750	10	1675	98.000	20·3	50·1	Pembroke	5000	„	65.500
	Arethusa [4])	3750	10	1675	—	—	—	Chatham	5000	R. Napier & Sons	58.000
	Leander [4])	3750	10	1675	—	—	—	„	5000	„	58.000
	Phaeton [4])	3750	10	1675	—	—	—	Portsmouth	5000	„	58.000

Composite-Kanonenboote erster Classe	*Dolphin*[4])	925	3	520	—	—	—	Sheerness	750	R. & Hawthorn	9.800
	Wanderer[4])	925	3	520	—	—	—	„	750	„	9.800
	Mariner	925	3	520	30.500	0	14·4	Devonport	—	Maschinen noch nicht bestellt	
	Racer	925	3	520	31.500	0	14·4	„	—		
	Reindeer	925	3	520	31.500	0	14·4	„	—		
Composite-Kanonenboote zweiter Classe	*Raven*[4])	465	4	258	—	94·5	100	Sheerness	360	J. & G. Rennie	5.900
	Starling[4])	465	4	258	—	94·5	100	„	360	„	5.900
	Stork[4])	465	4	258	—	94·5	100	„	360	„	5.900
	Albacore[4])	560	4	360	—	93	100	Devonport	360	Laird Brothers	8.500
	Mistletoe[4])	560	4	360	—	93	100	„	360	„	8.500
	Watchful[4])	560	4	360	—	93	100	„	360	„	8.500
Composite-Raddampfer	*Alecto*[4])	620	6	350	—	91·5	100	Sheerness	480	J. & G. Rennie	8.560
	Triton[4])	410	1	255	—	95·8	100	„	370	Maudslay & Co.	6.500
Schleppdampfer	Unbekannt[5])	—	—	—	—	—	—	Im Contracte	900	Maschinen noch nicht bestellt	
	„ [5])	—	—	—	—	—	—	„	900		
Minendampfer	„ [6])	—	—	—	—	—	100	„	120		
Minen-Verankerungslichter	„ [6])	—	—	—	—	—	100	„	—		
	„ [7])	—	—	—	—	—	100	„	—		
1 Torpedoboot erster Classe	„	—	—	—	—	—	100	—	500		
25 Torpedoboote zweiter Classe	„ [8])	—	—	—	—	—	100	Thornycroft & Yarrow	2420	Thornycroft & Yarrow	28.240
Tender	„ [9])	—	—	—	—	—	100	im Contracte	180	Maschinen noch nicht bestellt	
Hydraulisches Torpedoboot	„	—	—	—	—	—	100	Thornycroft	120	Thornycroft	2.050

[1]) Dürfte nach bisherigen Daten um £ 25.000 der Voranschlag überschritten werden.
[2]) „ „ „ „ „ „ 4.000 „ „ „ „
[3]) Der angeführte Voranschlag wurde um £ 37.900 überschritten.
[4]) Werden im Contracte gebaut und in den Arsenalen vollendet.
[5]) 60 Tonnen von jedem dieser Schleppdampfer werden gebaut werden.
[6]) Für Hong Kong.
[7]) Für Jamaica.
[8]) Preis für sechs Maschinen nur angegeben (vier bei Yarrow & Co. und zwei bei Thornycroft).
[9]) Beischiff zum Cadettenschulschiff BRITANNIA.

classe wird aus 10 Stück 6" (15 *cm*) Hinterladgeschützen, 2 Gatlings-, 6 Nordenfelt Mitrailleusen und 10 Whiteheadtorpedos bestehen. Vier Stück Hinterlader sind auf Albinilaffeten montiert, welche auf Drehscheiben installiert sind; letztere ruhen auf über die Bordwand ausragenden Ausbauen, von denen sich zwei am Achterende der Back und die anderen am Vorderende der Hütte befinden. Die beiden vorderen Geschütze werden von 4° über der Kielrichtung nach vorne bis zu 45° achter der Dwarsrichtung feuern können. Die übrigen 6-Zöller werden auf die gewöhnliche Art als Breitseitgeschütze am Oberdeck installiert werden. Die sechs Nordenfelt Mitrailleusen erhalten Aufstellung auf über das Schanzkleid ausragenden Theilen, u. zw. derart, dass sie ein großes Schussfeld beherrschen können; gleichzeitig erhalten dieselben derartige Depressionseinrichtungen, dass sie imstande sein werden, auch auf unter Bord liegende Boote zu feuern. Das Spitzgeschoss dieser Mitraillensen ist aus Stahl und hat 1" (25 *mm*) Durchmesser. Jede Mitrailleuse kann 250 Schüsse pro Minute abgeben. Die Whiteheadtorpedos werden aus Breitseitpforten ausgestoßen, von denen zwei im vorderen und zwei im achteren Zwischendeck hergestellt sind. Die Torpedos sind 18' (5·486 *m*) lang und haben 14" (356 *mm*) Durchmesser. Die Gefechtsköpfe der Torpedos sind in einer besonderen Kammer, die Torpedokörper in einem eigenen Depôt gestaut. Jedes Schiff dieser Classe wird nebst den vorgeschriebenen Beibooten auch zwei Stück Torpedoboote zweiter Classe führen, welch letztere auf Bootsgalgen gelagert sein werden. Um die Feuersgefahr so viel als möglich zu beseitigen, wurde so wenig Holz als thunlich verwendet; die Bordwände sind mit dünnen Stahlblechen bekleidet und die Abtheilungsschotte zwischen den Cabinen sind aus gewelltem Blech hergestellt. Die Schiffe erhalten Barktakelage sammt Bugspriet, sie werden daher eine bedeutend größere Segelfläche besitzen als die Iris. Die schwere Takelage wird zwar beim Dampfen gegen den Wind die Fahrt etwas verringern und im Gefechte sehr hinderlich sein, immerhin wird sie zum Kreuzen und zur Instruction der Mannschaft in Friedenszeiten gute Dienste leisten. D.

Springen eines 6 Zoll-Hinterladers. — Am 26. October ist zu Shoeburyness ein 6zölliges (15 *cm*) Geschützrohr neuen Typs, Marke II, nach dem 250sten aus demselben abgegebenen Schuss explodiert. Das genannte Rohr ist unmittelbar beim Ladungsraum geborsten. Dem officiellen Berichte nach ist die Verschlussschraube nicht herausgeschleudert worden, trotzdem Theile des Stahlseelenrohres auf Distanzen von 200 Yards (182 *m*) gefunden wurden. Die Bedienungsmannschaft, welche zur Zeit der Explosion neben dem Geschütze stand, erlitt keine erheblichen Verletzungen, nur ein Mann wurde derart verwundet, dass er dem Spitale übergeben werden musste.

Die Geschützrohre jener Classe, welcher das in Rede stehende angehört, wiegen 81 cwt (4115 *kg*) und schießen mit einer Ladung von 38 lbs (17·24 *kg*) ein 100 lbs (45·36 *kg*) schweres Geschoss. y—e

Mängel an den Torpedo-Einrichtungen des POLYPHEMUS. — Bei der vor kurzem stattgehabten Erprobung der Torpedoeinrichtungen dieses Schiffes hat es sich gezeigt, dass die Vorrichtungen zum Ausstoßen der Torpedos durch das Buglancierrohr nicht in befriedigender Weise functionierten. Es ist bekannt, dass die Dampferzeugungsapparate des POLYPHEMUS bei den Probefahrten durchaus schlechte Resultate ergaben und daher durch andere ersetzt werden müssen, und nun treten auch an der Hauptwaffe dieses Schiffes Mängel von eminenter Bedeutung zu Tage; hierdurch wird das wegen seines

enormen Erzeugungspreises bereits übel beleumundete Fahrzeug nur noch mehr in Misscredit gebracht. Man trachtet die zahlreichen Fehler dieses Schiffes einfach damit zu entschuldigen, dass man lakonisch sagt: „Es war ja nur ein Versuchsbau". Der englischen Marine ist übrigens zu gratulieren, dass sie sich mit einem verfehlten Versuchsbau begnügt hat.

Baulegung des CAMPERDOWN. — Am 18. December wurde im Arsenal zu Portsmouth der Kiel oder besser gesagt die Kielplatten dieses neuen Panzerschiffes auf den Stapel gelegt, auf welchem die INFLEXIBLE gebaut wurde. Eine große Menge Materials ist bereits zugearbeitet und zur Aufstellung hergerichtet, da man den Bau mit größtmöglichster Beschleunigung weiter führen will; trotzdem glaubt man, dass zur Vollendung des CAMPERDOWN nicht weniger als fünf Jahre erforderlich sein werden. Die verticale Mittelkielplatte, welche demnächst aufgestellt werden wird, hat eine Höhe von 38" (965 *mm*). Was die Construction der Barbettethürme anbelangt, so soll dieselbe von allen bisher bestehenden abweichen; man will diese Thürme birnförmig herstellen, jedoch in polygonaler Zusammenstellung, um das Biegen der Panzerplatten zu vermeiden. y—e.

Tabelle zur Correction der Deviation bei Krengung. Von Eugen Gelcich. — In unseren „*Mittheilungen*" Jahrgang 1878, Seite 12, machten wir einen Vorschlag zur Construction einer Tabelle, behufs Berücksichtigung des Krengungsfehlers in der Navigation. Obwohl nun die größeren Schiffe der k. k. Kriegsmarine mit der Peichelschen Universalcompensation versehen werden, so können dieselben doch möglicherweise in die Lage kommen, die Deviation für eine etwaige Krengung corrigieren zu müssen. Da wir ferner die Idee, eine entsprechende Tabelle zu entwerfen, auch in Collets Werke über den Schiffsmagnetismus aufgenommen finden, so berechneten wir den Correctionsbetrag für die Werte von $k = 0 \cdot 2$ bis $k = 1 \cdot 6$ und für Krengungen von 2 bis 16°. Um über das Zeichen der Correction leicht und rasch zu entscheiden, kann man sich der folgenden kleinen Hilfstafel bedienen.

	Krengung nach Steuerbord		Krengung nach Backbord	
Quadrant	$k+$	$k-$	$k+$	$k-$
I	−	+	+	−
II	+	−	−	+
III	+	−	−	+
IV	−	+	+	−

Dadurch sind die einzelnen Schiffe der Mühe überhoben, die Tabelle jedesmal und bei jeder Breitenänderung neu zu berechnen. Nur wird man Sorge tragen müssen, bei Breitenänderungen k neu zu bestimmen.

Tabelle zur Correction bei Krengung.

k	i	Cursstriche von N oder S gegen O oder W gezählt									
		0	1	2	3	4	5	6	6½	7	7½
		Correctionsbetrag in Graden									
0·2	2	0·4	0·4	0·4	0·3	0·3	0·2	0·2	0·1	0·1	—
	4	0·8	0·8	0·7	0·6	0·6	0·2	0·2	0·2	0·2	0·1
	6	1·2	1·2	1·1	1·0	0·8	0·7	0·5	0·4	0·2	0·1
	8	1·6	1·6	1·4	1·3	1·1	0·9	0·6	0·5	0·3	0·2
	10	2·0	2·0	1·8	1·6	1·4	1·1	0·8	0·6	0·4	0·2
	12	2·4	2·4	2·2	1·9	1·7	1·3	1·0	0·7	0·5	0·2
	14	2·8	2·8	2·5	2·2	2·0	1·5	1·1	0·8	0·6	0·3
	16	3·2	3·2	2·9	2·6	2·2	1·8	1·3	1·0	0·6	0·3
0·4	2	0·8	0·8	0·7	0·7	0·6	0·4	0·3	0·2	0·2	0·1
	4	1·6	1·6	1·5	1·3	1·1	0·9	0·5	0·5	0·3	0·2
	6	2·4	2·4	2·2	2·1	1·7	1·3	0·8	0·7	0·5	0·2
	8	3·2	3·2	3·0	2·6	1·9	1·8	1·0	1·0	0·6	0·3
	10	4·0	4·0	3·7	3·3	2·8	2·2	1·3	1·2	0·8	0·4
	12	4·8	4·8	4·4	4·0	3·4	2·6	1·6	1·4	1·0	0·5
	14	5·6	5·6	5·2	4·6	3·9	3·1	1·8	1·7	1·1	0·6
	16	6·4	6·4	5·9	5·3	4·5	3·5	2·1	1·9	1·3	0·6
0·6	2	1·2	1·2	1·1	1·0	0·8	0·6	0·5	0·3	0·2	9·1
	4	2·4	2·4	2·2	2·0	1·7	1·3	0·9	0·7	0·5	0·2
	6	3·6	3·6	3·3	3·0	2·5	1·9	1·4	1·0	0·7	0·4
	8	4·8	4·8	4·4	4·0	3·4	2·6	1·8	1·4	1·0	0·5
	10	6·0	6·0	5·5	5·0	4·2	3·2	2·3	1·7	1·2	0·6
	12	7·2	7·2	6·6	6·0	5·0	3·8	2·8	2·0	1·4	0·7
	14	8·4	8·4	7·7	7·0	5·9	4·5	3·2	2·4	1·7	0·8
	16	9·6	9·6	8·8	8·0	6·7	5·1	3·7	2·7	1·9	1·0
0·8	2	1·6	1·6	1·5	1·3	1·1	0·9	0·6	0·5	0·3	0·2
	4	3·2	3·2	2·9	2·6	2·3	1·8	1·2	0·9	0·6	0·3
	6	4·8	4·7	4·4	4·0	3·4	2·6	1·9	1·4	0·9	0·5
	8	6·4	6·3	5·8	5·3	4·6	3·5	2·5	1·8	1·2	0·6
	10	8·0	7·9	7·3	6·6	5·7	4·4	3·1	2·3	1·5	0·8
	12	9·6	9·5	8·8	7·9	6·8	5·3	3·7	2·8	1·8	1·0
	14	11·2	11·1	10·2	9·2	8·0	6·2	4·3	3·2	2·1	1·1
	16	12·8	12·6	11·7	10·6	9·1	7·0	5·0	3·7	2·4	1·3

k	i	Cursstriche von N oder S gegen O oder W gezählt									
		0	1	2	3	4	5	6	6½	7	7½
		Correctionsbetrag in Graden									
1·0	2	2·0	2·0	1·9	1·8	1·4	1·1	0·8	0·6	0·4	0·2
	4	4·0	4·0	3·7	3·3	2·8	2·2	1·5	1·2	0·8	0·4
	6	6·0	5·9	5·5	5·0	4·3	3·4	2·3	1·7	1·1	0·6
	8	8·0	7·9	7·4	6·6	5·7	4·5	3·0	2·3	1·5	0·8
	10	10·0	9·9	9·2	8·9	7·1	5·6	3·8	2·9	1·9	1·0
	12	12·0	11·9	11·0	10·0	8·5	6·7	4·6	3·5	2·3	1·2
	14	14·0	13·9	12·9	11·6	10·0	7·8	5·3	4·1	2·7	1·4
	16	16·0	15·8	14·7	13·3	11·4	9·0	6·1	4·6	3·0	1·6
1·2	2	2·4	2·4	2·2	2·0	1·7	1·3	0·9	0·7	0·5	0·2
	4	4·8	4·8	4·4	4·1	3·4	2·7	1·8	1·4	0·9	0·5
	6	7·2	7·1	6·7	5·9	5·1	4·0	2·8	2·1	1·5	0·7
	8	9·6	9·5	8·9	8·0	6·8	5·4	3·7	2·8	1·8	1·0
	10	12·0	11·9	11·1	9·9	8·5	6·7	4·6	3·5	2·3	1·2
	12	14·4	14·3	13·3	11·9	10·2	8·0	5·5	4·2	2·8	1·4
	14	16·8	16·7	15·5	13·9	11·9	9·4	6·4	4·9	3·2	1·7
	16	19·2	19·0	17·8	15·8	13·6	10·7	7·4	5·6	3·7	1·9
1·4	2	2·8	2·8	2·6	2·3	2·0	1·6	1·1	0·8	0·5	0·3
	4	5·6	5·6	5·2	4·6	4·0	3·2	2·2	1·6	1·1	0·6
	6	8·4	8·3	7·7	7·0	5·9	4·7	3·2	2·5	1·6	0·8
	8	11·2	11·1	10·3	9·3	7·9	6·2	4·3	3·3	2·2	1·1
	10	14·0	13·9	12·9	11·6	9·9	7·8	5·4	4·1	2·7	1·4
	12	16·8	16·7	15·5	13·9	11·9	9·4	6·5	4·9	3·2	1·7
	14	19·6	19·5	18·1	16·2	13·9	10·9	7·6	5·7	3·8	2·0
	16	22·4	22·2	20·6	18·6	15·9	12·5	8·6	6·6	4·3	2·2
1·6	2	3·2	3·1	2·9	2·7	2·3	1·8	1·2	0·9	0·6	0·3
	4	6·4	6·2	5·8	5·4	4·6	3·6	2·4	1·8	1·2	0·6
	6	9·6	9·3	8·7	8·0	6·8	5·3	3·7	2·8	1·9	1·0
	8	12·8	12·4	11·6	10·6	9·0	7·1	4·9	3·7	2·5	1·3
	10	16·0	15·5	14·5	13·3	11·3	8·9	6·1	4·6	3·1	1·6
	12	19·2	18·6	17·4	16·0	13·6	10·7	7·3	5·5	3·7	1·9
	14	22·4	21·7	20·3	18·6	15·8	12·5	8·5	6·4	4·3	2·2
	16	25·6	24·8	23·2	21·3	18·1	14·2	9·8	7·4	5·0	2·6

Das griechische Torpedoschiff PSARA. — Die griechische Regierung hat vor mehr als zwei Jahren eine englische Jacht (Eigenthum der Lady Burdett-Coutts), welche als gutes Seeschiff für Fahrten im irischen Canal gebaut worden war, angekauft und in ein Torpedoschiff umwandeln lassen. Bei nahezu 1100 Tonnen Deplacement besitzt dieses Schiff zweicylindrige Compound-Dampfhammermaschinen von 500 indicierter Pferdekraft, mit welchen es an der gemessenen Meile 14 Knoten erreichte, sonst aber bei voller Kraft $12^1/_2$—13 Meilen zu laufen imstande ist. Die Schraube ist vierflügelig. Die Maschinen und der Kesselraum sind von Kohlendepôts umgeben.

Bestückt ist PSARA mit zwei 10*cm* Krupp-Hinterladgeschützen, vorne und achter auf Deck in Mittelpivotlaffeten auf Kreisschienen installiert.

Die wichtigste Waffe dieses Schiffes ist aber, wie es seine Bestimmung verlangt, der Torpedo. Im Torpedoraume sind zwei Whitehead-Lancierkanonen mit je einer Breitseitpforte installiert. Außerdem befinden sich noch vorne zwei Buglancierrohre für Oberwasserlancierung. Die Fischtorpedos, deren sechs im Raume selbst an den Bordwänden gestaut sind, kommen aus der unterhalb liegenden Kammer, welche 24 derselben aufzunehmen imstande ist Sie werden auf einer schiefen Schleifbahn in Führungsröhren an Ort und Stelle gebracht. Ein Complex von Luftpumpen und Accumulatoren, sowie eine eigene Maschinenwerkstätte ergänzen die für die Handhabung der Torpedos getroffenen Vorkehrungen.

Das Schiff besitzt ferner sechs Krahne für Spierentorpedo-Holzbarkassen und zwei Dampfwinden zum Ein- und Aussetzen der letzteren. Es soll aber nun für die Aufnahme von vier Thornycroft-Torpedobooten zweiter Classe eingerichtet werden.

Alle sonstigen Räumlichkeiten sind sehr praktisch und bequem eingerichtet. B.

Miscellanea zur Geschichte der Navigation. Es ist bekannt, welche wichtige Rolle der Sclavenhandel nach der Entdeckung Amerikas spielte und welcher Anstrengungen es bedurfte, um dieser Schmach der Menschheit ein Ende zu machen. Schon 1780 hatte Clarkson in England einen vergeblichen Versuch gemacht, im Parlament ein Gesetz durchzubringen, welches den Sclavenhandel abschaffen sollte. Ebenso vergeblich waren die Bemühungen Wilhelm Wilbeforces, welcher durch Pitt 1787 kräftigst unterstützt war. 1806 brachte Fox die Sache wieder zur Sprache und endlich 1807, am 25. März, erhielt das bezügliche Gesetz die Sanction der englischen Regierung. Sehr wenig bekannt dürfte es bisher gewesen sein, dass die Republik von Ragusa schon im XV. Jahrhundert ein Gesetz gegen die Sclavenhändler erließ, welches das Datum 28. April 1466 trägt und im Senat mit 96 gegen 8 Stimmen angenommen worden war. Der Wortlaut dieses Gesetzes ist wie folgt:

„*Se tale iniquo mercante cadesse nelle mani de' nostri giudici, debba porsi in carcere, gli si fisserà il termine di un mese in cui effettivamente riponga in libertà e faccia venire a Ragusa quello o quelli, il quale o i quali avesse venduto; entro il qual termine se avrà fatto liberare . . . allora li si debbano cavare ambidue gli occhi . . . e se non li facesse entro*

il termine prescritto liberare . . . allora debba essere appeso per la gola alle forche, sin che l'anima si separi dal corpo."

Dieses Gesetz ist im *Liber viridis* (Grünbuch) der Republik enthalten und wird beim k. k. Kreisgericht in Ragusa aufbewahrt.

Eine andere für die Geschichte der Navigation sehr interessante Thatsache ist jene, dass dieselbe Republik schon im XIII. und XIV. Jahrhundert die Navigation in Küstenschiffahrt, in Navigation intra culfum und extra culfum eingetheilt hatte und dass die Bemannung der Schiffe je nach deren Tragfähigkeit durch ein bestimmtes Gesetz vorgeschrieben war. Die Bemannung bestand aus dem *nauclerius* (Schiffsführer), aus dem *scribanus* (Schreiber), aus dem *mercator* (Befrachter) und aus *marinarii* (Matrosen). Das Gesetz, welches den Bemannungsstand festsetzt, ist mit dem 27. October 1341 datiert und verfügt wie folgt:

Tragfähigkeit	20	Miara,	vorgeschr.	Bemannung	8 Mann
"	30— 50	"	"	"	10 "
"	50— 80	Carris,	"	"	12 "
"	80—100	"	"	"	14 "
"	über 100	"	"	"	fallweise durch die

Behörde zu bestimmen.

Diese Notizen zur Geschichte der Navigation entnehmen wir dem Werke: *Delle istituzioni marittime e sanitarie della Repubblica di Ragusa. Informazione storica documentata del Prof. Giuseppe Gelcich I. R. Conservatore dei Monumenti storico-artistici per i circoli di Ragusa e Cattaro.* (*Publicazione dell' I. R. Governo Marittimo in occasione dell' Esposizione Austro-Ungarica in Trieste.*) Triest 1882.

Nachfolgend bringen wir drei Documente aus dem XV. Jahrhundert, welche wir in den Statuten von Ossero, genehmigt durch Decret des Dogen Francesco Foscari 23. Februar 1440, enthalten fanden. Das erste bezieht sich auf das Bergerecht und schreibt vor, welcher Antheil des geborgenen Gutes unter verschiedenen Umständen dem Finder gebürt. Die übrigen zwei gestatten einen Einblick in die Ausübung der damaligen Hafenpolizei.

I. Delle cose trovade in mar.

Statuimo et ordonemo, che se alguna cossa alguno lassada in mar fuora del porto troverà, sarà la qual tal trovador della cossa cussì trovada la terza parte habia, over el valor de quella, ma se sotto l'aqua quella cossa troverà al tutto abbandonada e quella recuperavà, habbia de quella cossa, over del valor de quella la mitade. Se veramente alcuna cossa al tutto abbandonada in mar algun appresso la riva del mar haverà trovado, Volemo che la quarta parte della cossa trovada, over el valor de questa habia, de quelle veramente cosse le qual el mar sora la riva havesse butado della cossa trovada la quinta parte haver debia, over el valor de quella, delle altre veramente cosse trovade altramente che come de sora è ditto, sia in libertade della corte de dar al trovador, quello che li parerà esser justo.

Es ist bekannt, welche wichtige Rolle das Bergerecht im Mittelalter spielte. Nach der vorliegenden Bestimmung war ein Unterschied zu machen, ob der Gegenstand noch schwamm oder unter Wasser lag, und ob die Bergung innerhalb oder außerhalb des Hafens stattfand. Außerhalb des Hafens gebürte dem Finder $^1/_3$ des Wertes, wenn der Gegenstand an der Oberfläche war, und die Hälfte, wenn der Gegenstand vom Grunde des Meeres gehoben

wurde. War der Gegenstand in nächster Nähe des Ufers, so erhielt der Finder $^1/_4$ des Wertes, wurde der Gegenstand an Land geschwemmt, so war der Bergeantheil nur $^1/_5$. In den übrigen nicht vorgesehenen Fällen hatte der Hof (*la corte*) zu entscheiden.

Wie strenge die Hafenpolizei ausgeübt ward, ersieht man aus den folgenden Verfügungen:

Delle imundicie che non se die buttar in mar.

Statuendo ordonemo che algũ non sia ardido buttar algune imondizie in mar dal arsenal sina al gran molo sotto pena de soldi diese de picoli per cadaun e cadauna fiada, della qual pena sia la mittà del comun, e l'altra dell' accusador.

De non butar imundicie in lo porto over in la porporela.

Statuimo et ordonemo che alguna persona de che condicion se sia non sia ardido buttar in lo porto, over entro la porporela alguna specie de imondicia, la qual possa esser cason de aterar el porto sotto pena de soldi cento de picoli; della qual pena la mittà sia del comun et l'altra del accusador. Intendando cusi le imundicie buttade alla riva del mar come in mar. Eug. Gelcich.

Zur Reform unserer nautischen Schulen. — Bekanntlich wurden im Schuljahre 1879—80 die nautischen Schulen Österreichs einer Reform unterzogen, und im Monat Juli des laufenden Jahres wurden an diesen Anstalten zum erstenmale die Schlussprüfungen nach den neuen Statuten abgehalten. Die Direction der k. k. nautischen Schule in Lussinpiccolo übermittelt uns ihren ersten Jahresbericht (*Programma dell' I. R. Scuola nautica in Lussinpiccolo 1881—82.* Verlag der Direction, 32 Seiten), welchem wir Folgendes entnehmen.

Die Anstalt war am Schlusse des abgelaufenen Schuljahres von 34 Zöglingen besucht, von denen 15 auf den ersten, 12 auf den zweiten, 7 auf den dritten Jahrgang entfallen. Das Lehrpersonale besteht aus einem Director, drei ordentlichen Professoren und vier Hilfslehrern; letztere tragen das Seemanöver, den Schiffbau, das See- und Wechselrecht, die englische Sprache und die Schiffshygiene vor. Von den sieben Schülern der dritten Classe hat einer die Schlussprüfung mit Vorzug bestanden, fünf einfach bestanden, einer hat die Prüfung nach sechs Monaten zu wiederholen.

Zu den behandelten Gegenständen übergehend, müssen wir constatieren, dass der nautische Unterricht unserer Handelsseeschulen nunmehr ganz den Anforderungen der Zeit entspricht; es ist somit zu hoffen, dass unsere zukünftigen Kauffahrteicapitäne auch in theoretischer Beziehung nichts zu wünschen übrig lassen werden, vorausgesetzt, dass der Unterricht an allen nautischen Anstalten gleichmäßig und im gleichen Umfange ertheilt wird.

Soviel wir dem Programme entnehmen, wird die Mathematik zwar nur elementar, doch ziemlich gründlich behandelt. Es sind diesem Gegenstande im ganzen 23 Stunden wöchentlichen Unterrichtes gewidmet.

In der Nautik gelangen alle modernen und wichtig gewordenen Partien zur Behandlung, so die Theorie des Schiffsmagnetismus und die Sumner sche Positionsbestimmung; die neuesten Methoden der Ortsbestimmung scheinen gelehrt zu werden, denn unter den schriftlichen Prüfungsarbeiten der Abitu-

rienten nehmen wir die Berechnung der Monddistanzen mit der neuesten Tafel von Prof. Weyer, die Berücksichtigung des Krengungsfehlers bei der Curscorrection, und die Bestimmung des wahren Mittagspunktes mit der Linie von Sumner wahr. Die Theorie des Schiffsmagnetismus wird wohl nur elementar behandelt, doch sehen wir, dass die Poissonsche Formel, der Krengungsfehler etc. abgeleitet werden. Von den Instrumenten finden wir das Goniometer Garbich, das Dromoskop Paugger, den Compass von Thomson und sowohl die Universalcompensation als auch den Controlcompass von Peichl behandelt. Erwähnenswert ist ferner, dass in der orthodromischen Schiffahrt sowohl die sehr wenig bekannten Tafeln der Navigationsschule von Brest als auch gnomonische Karten zu Hilfe genommen werden. Auch der geschichtlichen Entwicklung der Navigationskunde wird Aufmerksamkeit geschenkt.

Es ist selbstverständlich nicht unsere Aufgabe, alle Lehrgegenstände detaillert zu besprechen; nur kurz wollen wir erwähnen, dass das Seerecht, die Oceanographie, die Physik, die Dampfmaschinenlehre, die englische Sprache, durchwegs Gegenstände, welche bis zum Jahre 1879 nur sehr oberflächlich oder gar nicht im Lehrplan aufgenommen waren, gegenwärtig die entsprechende Berücksichtigung finden. Erfreulich ist die Wahrnehmung, dass die jungen Seeleute auch Gelegenheit haben, die deutsche Sprache zu erlernen, welcher Gegenstand, obwohl zu den freien gehörig, doch von 28 Schülern gehört wurde.

Die Direction verspricht in ihrem nächstjährigen Schulprogramm ein vollständiges Verzeichnis der verfügbaren Lehrmittel zu geben, was deshalb von Interesse ist, weil man aus den vorhandenen Lehrmitteln einen guten Schluss auf die Gründlichkeit des Unterrichtes ziehen kann. Vorläufig sehen wir, dass im Laufe des verflossenen Schuljahres ein Neumayerscher Deviationsapparat, das Modell einer Chronometerhemmung, ein Goniometer nach Garbich etc. angeschafft wurden. Wertvoll für die wissenschaftliche Thätigkeit des Lehrkörpers ist ein Geschenk von 464 Werken verschiedenen Inhaltes, welches die kaiserl. Akademie der Wisenschaften der Bibliothek der Anstalt machte.

An die geschehene Reform der nautischen Schulen sollte sich nun naturgemäß noch eine andere Maßregel anschließen, um das Personale unserer Handelsmarine in wissenschaftlicher Beziehung zu heben. Es ist nämlich noch immer ein Gesetz in Wirksamkeit, demzufolge Matrosen und Cadeten (*Giovani*) welche eine vierjährige Navigationszeit zählen, zur Lieutenantsprüfung zugelassen werden, auch ohne eine nautische Schule absolviert zu haben. Weiters sind die Vorschriften zur Ablegung der Lieutenants- und Capitänsprüfung die alten geblieben. Im Prüfungsprogramm sind noch Fragen enthalten, welche kein Nautiker mehr etwa in einem Lehrbuche aufnehmen dürfte, ohne sich einer scharfen Kritik auszusetzen, während die neueren, einfachen und sicheren Methoden gar nicht erwähnt werden. Es wäre wohl an der Zeit, auch das Prüfungsprogramm zu reformieren, und damit an und für sich die Ablegung der Lieutenantsprüfung ohne Hörung einer nautischen Schule zur Ausnahme zu machen.

g.

Projecte zum Baue zweier neuer Häfen in England. — Der englischen Regierung liegen nun Projecte für den Bau von zwei neuen Häfen vor, welche außer den maritimen und commerciellen Vortheilen, die sie bieten werden, auch in erster Linie von strategischem Werte sein sollen. Das eine Project betrifft den Hafen von Dover, dessen Errichtung vom militärischen Standpunkte aus bereits seit Beginn dieses Jahrhunderts als wünschenswert betrachtet wurde, während er andererseits infolge der großen Zunahme des Waren- und Passagierverkehrs mit dem Continente in merkantiler Beziehung immer mehr an Bedeutung gewinnt. Für die Kriegsmarine und die Armee hätte ein solcher Hafen an dem engsten Punkte des englischen Canals auch aus dem Grunde großen Werth, weil sich gegenwärtig zwischen Sheerness und Portsmouth keine einzige sichere Kohlenstation befindet, und für Truppeneinschiffungen jetzt nur das Seearsenal im letztgenannten Orte geeignet ist.

Während in Dover, das selbst eine bedeutende Ortschaft ist, bereits ein kleiner Hafen für wenig tauchende Fahrzeuge sowie ein längerer Damm in der Seerichtung vorhanden ist, betrifft das zweite Project die Schaffung eines vollständig neuen Hafens bei einem bisher ganz unbedeutenden Orte, nämlich bei Filey an der Küste von Yorkshire, welche Küste Mangel an sicheren Ankerplätzen leidet. Für die Schiffahrt nach der Nordsee sowie für die bedeutende Fischerei in diesen Gewässern wird ein sicherer Schutzhafen in der Nähe von Flamborough Head, welches den Handelsschiffen als gewöhnliche Abfahrts- und Anlaufpeilung dient, von größtem Nutzen bei schwerem Wetter oder widrigen Winden sein.

Vom militärischen Standpunkte hält man einen sicheren Hafen, gestützt auf Landbefestigungen an diesem Punkte für noch dringender nöthig als in Dover. Während früher Frankreich als der einzige möglicherweise aggressiv vorgehende Staat angesehen wurde und die Vorkehrungen für die Sicherheit des Landes daher hauptsächlich auf die Südküsten Englands beschränkt blieben, sieht man durch das rasche Emporwachsen der deutschen Flotte, durch die Erweiterung des Kriegshafens von Wilhelmshaven und durch die (projectierte) Canalverbindung desselben mit der Elbe die Möglichkeit einer Ausschiffung deutscher Truppen an der englischen Küste geboten. Von einer militärisch-maritimen Station in Filey aus würde die Flotte gleichzeitig die Mündungen des Humber und Tyne decken und die Landbefestigungen würden die großen Centren der Manufactur, wie Leeds, Sheffield, Manchester und Birmingham gegen jeden Handstreich schützen. Die Hydrographen der Admiralität bezeichnen Filey als besonders geeignet zur Anlage eines großen internationalen Hafens, der sowohl für die Vertheidigung gegen feindliche Angriffe als zum Schutz der Schiffe bei den häufigen Stürmen dienen wird.

Aus den angeführten Gründen dürften auch die Arbeiten in Filey mit größerer Energie in Angriff genommen werden als in Dover, obwohl vom merkantilen Standpunkte aus letzteres weit größere Wichtigkeit hat. Der wirkliche Beginn des Baues dürfte aber noch einige Zeit hinausgeschoben werden, da an beiden Orten Sträflingsarbeit verwendet werden soll, und noch die Vorbereitungen für die Unterkunft der Sträflinge und des Aufsichtspersonals zu treffen sind. In England, wo man nach Möglichkeit jede Schädigung einer bestehenden Industrie durch Concurrenz der Producte von Strafanstalten zu vermeiden sucht, sind durch die Ausnützung der vorhandenen Arbeitskraft der Sträflinge zu großen nationalen Bauten bereits großartige Erfolge erzielt

worden, wie der schon seit Jahren vollendete Wellenbrecher von Portland, die Erweiterung des Seearsenals von Portsmouth sowie die großen Bassins in jenem von Chatham; die Bauten in diesen beiden Etablissements nähern sich ihrem Ende, daher eine große Anzahl von Sträflingen zu anderer Verwendung disponibel werden wird. — p —

Seeunfälle in den englischen Gewässern im Jahre 1881. Aus dem vom englischen Handelsamte officiell herausgegebenen Ausweise über Seeunfälle ist zu entnehmen, dass im vergangenen Jahre an den Küsten des vereinigten Königreichs und in den anliegenden Gewässern nahezu 3600 Unglücksfälle durch Stranden, Collisionen u. s. w. stattfanden, und mehr als 4000 Fahrzeuge dadurch Schaden erlitten, demnach fast um 1200 mehr, als in dem nächst vorhergegangenen Jahre. Die Zahl der Zusammenstöße übersteigt 700; der Verlust an Menschenleben ist nahezu 1000, und wäre ohne die aufopfernde Dienstleistung der Rettungsboote, welche von der *National Lifeboat-Institution* angeschafft und erhalten werden, ein weit größerer gewesen. Zweihundert und sieben und dreißig Personen giengen mit vermissten Fahrzeugen, über deren Schicksal alle Nachrichten fehlen, zugrunde. Wenn man die Unglücksfälle durch Collisionen nicht mit berücksichtigt, so führten von den an der Küste beschädigten Schiffen 2569 die britische Flagge. Wie aus dem Tonnengehalt derselben hervorgeht, gehörte der größte Theil davon zu den Küstenfahrzeugen, da die Hälfte unter 100 Tonnen, ein Drittheil zwischen 100 und 300 Tonnen hatte und nur ein Zehntheil über 500 Tonnen Gehalt aufweist. Bloß bei ungefähr der Hälfte der Unfälle sind die Witterungsverhältnisse angegeben, wobei ersichtlich ist, dass bei mäßigem bis frischem Sturme (*from moderate to fresh gale*) vierhundert, bei schwerem Sturme bis zum Orkan (*from strong gale to hurricane*) eilfhundert Schiffe zu Wracks wurden.

Einsetzung eines Comités über Mitrailleusen in England. Nachdem sich der Stab der englischen Armee in Egypten von den außerordentlichen Leistungen überzeugt hat, welche durch die von den Kriegsschiffen ausgeschifften und von Matrosen bedienten Nordenfelt- und verbesserten Gatling-Mitrailleusen erzielt wurden, soll das Kriegsministerium in London beabsichtigen, ein Comité mit der Berathung der Frage zu betrauen, ob diese Waffe in der Armee einzuführen ist. Der im deutsch-französischen Kriege mit den Mitrailleusen erreichte, verhältnismäßig sehr geringe Erfolg kann gegenwärtig, wo die Construction derselben so unendlich vorgeschritten ist, nicht mehr als maßgebend angesehen werden.

Leuchtthurm von Eddystone. — Der alte Leuchtthurm von Eddystone, welcher bekanntlich durch einen neuen Bau ersetzt wird, soll auf einer Anhöhe der Stadt Plymouth (dem Plymouth Hoe) neu errichtet werden, um so gleichzeitig als dauerndes Denkmal seines Erbauers Smeaton und als weit sichtbare Landmarke für die Schiffahrt zu dienen. Die Grundsteinlegung wurde durch den Herzog von Edinburgh am 20. October vorgenommen.

— p —

Über den Begriff „Küstenentwicklung“. Prof. Günther in Ansbach veröffentlichte in den Verhandlungen des zweiten deutschen Geographentages in Halle einen Vortrag über die wahre Definition des Begriffes der Küstenentwicklung, der unsere Leser interessieren dürfte. — Nach Ritter's Schriften ist Küstenentwicklung die Längenausdehnung der Küste in den Flächeninhalt des Landes dividiert. Diese Begriffsbestimmung ist jedoch mathematisch verfehlt, denn eine Fläche besitzt zwei Dimensionen, eine Linie aber nur eine; daher auch dasjenige, was Ritter als Küstenentwicklung darstellt, ein eindimensionales Gebilde ist, während es doch an sich klar erscheint, dass einem logisch abstracten Begriffe lediglich ein Gebilde von der nullten Dimension, d. h. eine reine Zahl, als mathematisches Äquivalent entsprechen kann. In Petermanns Monatsheften wurden verschiedene Vorschläge zur Verbesserung dieses Begriffes gemacht. Zuerst schrieb Keber darüber, dann Bothe, Schumann und Piotrowski. Alle stimmten darin überein, dass die Küstenentwicklung K durch die Relation

$$K = \mu \frac{\sqrt{F}}{L}$$

zu definieren sei, in welcher F der Flächeninhalt, L die Länge der Küstenlinie, μ endlich ein von den verschiedenen Autoren verschieden angesetzter Zahlenfactor ist. Klöden setzte K einem Bruche gleich, dessen Zähler dem Radius eines dem fraglichen Lande gleichflächigen Kreises, dessen Nenner dagegen der Länge der Küstenlinie gleich ist. Hier wäre somit $\mu = \frac{1}{\sqrt{\pi}}$ zu nehmen.

Hiedurch erhält man zwar ein Gebilde nullter Dimension, doch ist damit der Erdkunde noch nicht geholfen. Denn es würde dann aussehen, als ob die Küstenconfiguration ausschließlich vom Inhalt und Umfang des bezüglichen Flächenstückes abhängig wäre und die vergleichende Erdkunde verfiele damit in einen mathematischen Fehler.

Der Vorschlag Prof. Günthers geht nun dahin, das Land, dessen Küstenentwicklung bestimmt werden soll, mit einer Hilfsfigur zu vergleichen. Dabei ist zu bemerken, dass eine Küstenentwicklung überhaupt nur solchen Figuren zuzusprechen kommt, welche, wenn geradlinig, einspringende Winkel, oder wenn krummlinig sogenannte Doppeltangenten besitzen. Eine durchaus convexe Figur, ein Kreis, eine Ellipse, ein Quadrat etc., besitzt nach dieser Auffassung gar keine Küstenentwicklung. Um also die Küstenentwicklung zu bestimmen, nimmt man eine Hilfsfigur u. zw. jene, welche von sämmtlichen der Entwicklung gänzlich entbehrenden Figuren der gegebenen an Flächeninhalt am nächsten kömmt. Es sei z. B. die gegebene Figur ein Vieleck mit einer Anzahl einspringender Winkel, so wird die Hilfsfigur dadurch sehr einfach hergestellt, dass man die den bezüglichen Ergänzungswinkel abschneidenden Diagonalen zieht. Sollte dagegen ein Theil des Perimeters oder dieser selbst im ganzen krummlinig beschaffen sein, so hat eben eine, zwei vorspringende Biegungen mit einander verbindende Doppeltangente an die Stelle jener Diagonale zu treten. Man erhält so eine der gegebenen Figur vom Inhalt F umschriebene Figur F^1, welche mathematisch die Bedingung allseitiger Convexität erfüllt und der Gleichung: $F^1 - F =$ Minimum genügt; sodann setzt man für die Küstenentwicklung

$$K = \mu \frac{F^1 - F}{F},$$

wo μ wieder einen constanten Factor bezeichnet.

Aus dieser Formel kann man folgende Schlussfolgerungen ziehen: Ist $F^1 - F = 0$, so ist $K = 0$, d. h. bei einer allseitigen Convexität ist keine Küstenentwicklung vorhanden (Kreis, Ellipse etc.), wie früher gesagt wurde. Für $F = 0$ und $F^1 > 0$ würde K unendlich groß werden. Dieses Resultat erscheint paradox, wird jedoch aus der folgenden Betrachtung klar. Man stelle sich vor, es werde F bei gleichbleibendem F^1 stets kleiner und kleiner. Dann wird auch die Küstenentwicklung (nach ihrer vulgären Bedeutung) immer größer und größer werden. Stellt man sich also F durch Land, $F^1 - F$ durch Wasser ausgefüllt vor, so greifen bei abnehmendem F die sich stetig vergrößernden Meeresbuchten immer energischer in das mehr und mehr zusammenschmelzende Festland und die Küstenentwicklung wird eine immer beträchtlichere. Demgemäß gewinnt auch die Bedeutung $K = \infty$ einen reellen Sinn.

Prof. Günther erklärt zum Schluss, dass das Problem, allen Mannigfaltigkeiten der Strandconfiguration durch einen algebraischen Ausdruck Rechnung zu tragen, von vorneherein als unlösbar erscheint. Die Berechnung der Formel in jedem einzelnen Falle der Praxis bietet keine Schwierigkeiten. Man wird zuerst auf der Karte die Hilfsfigur F^1 dadurch verzeichnen, dass man ein Lineal um einen vorspringenden Eckpunkt sich drehen lässt, bis es wieder mit der Küstenline eine Berührung eingeht, den so erhaltenen Berührungspunkt zum neuen Drehpunkt wählt etc., bis das Lineal wieder in seine ursprüngliche Lage zurückkehrt. Dann berechnet man F und F^1 und schließlich die früher gegebene Formel. E. G.

Rückgang der amerikanischen Kauffahrteiflotte. — Die „*Shipping and Commercial List*“ meldet darüber: Amerikanische Bürger besitzen heute bedeutend weniger Schiffe, wie vor 20 oder 30 Jahren, trotz der phänomenalen Zunahme des Reichthums im Lande. Folgende Tabelle gibt die Tonszahl der Schiffe, welche Amerika in den Jahren 1859, 1880 und 1881 besass.

	Segler:	Dampfer:	Total:
1859	4,376.285	768.753	5,145.038
1880	2,856.476	1,211.558	4,068.034
1881	2,792.736	1,264.998	4,057.734.

Vorstehende Zahlen schließen alle Fahrzeuge, vom kleinsten Küstenschiff bis zum Oceandampfer ein. Der Tonnengehalt der in ausländischer Fahrt beschäftigten Schiffe hat viel schneller abgenommen, wie der Totalgehalt. Im Jahre 1859 waren 2,321.674 Tons amerikanischer Schiffe in fremder Fahrt engagiert, im Jahre 1880 nur 1,314.402 Tons und 1881 nur 1,297.035 Tons. Einschließlich Dampfer, Segler, Canalboote, Lichter, Schleppdampfer etc. wurden gebaut:

1860	1071	Fahrzeuge	von	212.892	Tons
1861	1143	„	„	233.194	„
1880	902	„	„	157.409	„
1881	1108	„	„	280.458	„

Diesen entmuthigenden Zahlen gegenüber steht eine gewaltige Ausdehnung des

Handelsverkehrs der Vereinigten Staaten und eine erstaunliche Zunahme in der Anzahl und Tragfähigkeit der jährlich in amerikanischen Häfen einlaufenden Schiffe. 1860 hatte die Waarenausfuhr einen Wert von 333,576.057 Doll., der Import von 353,616.119 Doll., zusammen 687,192.176 Doll. In dem am 30. Juni 1882 zu Ende gegangenen Fiscaljahr betrug der Wert des Exports 750,351.173 Doll., derjenige des Imports 724,623.317 Doll., zusammen 1.474,974.490 Doll. oder mehr als das Doppelte wie 1860. Dagegen stieg zwischen 1864 und 1881 die einclarierte amerikanische Tonnenzahl (Segler und Dampfer) nur von 1,655.434 Tons auf 2,919.149 Tons, während die einclarierten fremden Schiffe in 1864 einen Gehalt von 2,512.047 Tons, in 1881 einen solchen von 12,711.392 Tons hatten; amerikanische und fremde Schiffe zusammen stiegen von 4,167.481 Tons auf 15,630.541 Tons. Während der amerikanische Tonnengehalt nur von 1,655.434 Tons auf 2,919.149 Tons stieg, betrug der einclarierte englische Gehalt in 1864 1,909.859 Tons, in 1881 8,457.797 Tons, der deutsche stieg von 315.566 auf 1,172.563 Tons, der skandinavische von 56.366 auf 1,035.078 Tons.

(*„Weser Zeitung.“*)

Tauereibetrieb in Europa und Nordamerika. — Der gegenwärtige Umfang des Tauereibetriebes auf den wichtigsten europäischen, beziehungsweise nordamerikanischen Wasserstraßen ergibt sich aus nachstehender vom „Centralverein für Hebung der deutschen Fluss- und Canalschiffahrt“ veröffentlichten Übersicht, aus deren, wenn auch nur beiläufigen Angaben sich ein annähernd zutreffendes Bild über die gegenwärtige Ausdehnung der Ketten- und Seilschiffahrt gewinnen und folgern lässt, dass beide Systeme trotz mannigfacher Mängel sich betriebsfähig erwiesen haben.

Betrieb der Kettenschiffahrt.

In Deutschland:	Kettenlänge
Auf der Elbe, von der böhmischen Grenze bis Magdeburg	331 *km*
„ „ „ „ Magdeburg bis Hamburg	298 „
„ „ Saale von Barby bis Kalbe	22 „
„ „ Brahe von der Brahemündung bis Bromberg	13 „
„ dem Neckar von Mannheim bis Heilbronn	113 „
In Österreich:	
Auf der Elbe von Aussig bis zur böhmischen Grenze	39 „
„ „ Donau von Pressburg nach Wien	80 „
„ „ „ „ Wien bis Stein	80 „
In Frankreich:	
Auf der Seine von Montereau bis Paris	105 „
„ „ „ „ Paris bis Conflans	72 „
„ „ „ „ Conflans bis Rouen	171 „
„ „ Yone von Laroche bis Montereau	93 „

In Russland:

Auf der Wolga von Rybinsk bis Twer...................... 375 *km*
„ „ Schecksna von der Wolga bis St. Petersburg.......... 167 „

Betrieb der Seilschiffahrt.

In Deutschland:

Auf dem Rhein von Bingen bis Obercassel .... 120 „

In Österreich:

Auf dem Donaucanale von Nussdorf bis Ebersdorf............ 17·55 *km*

In Nordamerika:

Auf dem Eriecanale von Buffalo bis Lockport und bis Rochester. 593 *km*

Wegen starker Versandung ist die frühere Kettenschiffahrt auf der Strecke Rouen bis Havre, sowie wegen zu geringen Gefälles in einer Länge von 278 *km* auf der Schecksna eingestellt worden. Bei der Seilschiffahrt dagegen war auf verschiedenen Strecken der Betrieb nur von geringer Dauer; auch wurde auf einzelnen das Seil wieder beseitigt, während es auf anderen noch unbenutzt liegt oder zur Kettenschiffahrt eingerichtet wurde. Von diesen außer Betrieb gesetzten Theilstrecken mögen hier besonders hervorgehoben werden: Die Linien von Obercassel nach Köln, Köln-Emmerich, Ruhrort-Emmerich, Emmerich-Rotterdam, Cüstrin-Güstebiese, Spandau-Deetz, Pressburg-Gönyö und Lüttich-Namur.

Über die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen. Um die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen allein oder auf deren Vereinigung zu untersuchen, wurden gleichgroße Eisen- und Stahlplatten von 48□' Oberfläche nach sorgfältiger Reinigung mit Salzsäure und vorhergegangener Wägung im Hafen zu Portsmouth in Seewasser versenkt. Je eine Stahl- und Eisenplatte dreier Paare wurde mittels Eisenblech am oberen Theile verbunden. Die Platten der Paare waren zu einander parallel mit 1" Entfernung zwischen ihren Innenflächen angeordnet. Weitere drei Stahl- und drei Eisenplatten wurden getrennt belassen. Sowohl die Stahl- als auch die Eisenplatten waren einem gleichen Material entnommen und giengen aus einer und derselben Erzeugung hervor.

Nach sechsmonatlicher Einwirkung des Seewassers hatten die Platten die folgenden Gewichtsverluste:

Die drei Eisenplatten verloren im Contacte mit Stahl 21 Unzen 57 *g*, die drei getrennt aufgehängten Eisenplatten bloß 11 Unzen 137 *g*.

Das Gegentheil wurde bei den Stahlplatten constatiert, von welchen die mit Eisenplatten verbundenen bloß 5 Unzen, 187 *g*, gegenüber 12 Unzen 60 *g* der getrennt aufbewahrten, im Gewichte verloren. Dieses merk-

würdige Verhalten ist jedenfalls auf einen elektro-chemischen Process zurückzuführen und für den Schiffbau von Belang.

(*„Engineer“ durch Mitth. üb. Gegenst. d. Art.- u. Geniewesens.*)

Kanonen kleinen Kalibers. Damit die Zahl der kleinen Geschützkaliber für die englische Marine thunlichst beschränkt werde, hat die Admiralität über Antrag des Marine-Artilleriedirectors beschlossen, dass in Hinkunft für die Marine neue Geschütze unter dem Kaliber eines 20-Pfünders (circa 3·5" bis 4") nicht mehr erzeugt werden. Ferner wurde seitens der Admiralität beim Kriegsdepartement die Vorlage eines Projectes eines Boots- und Landungsgeschützes angesucht, das nach und nach die sämmtlichen jetzt eingeführten Boots- und Landungsgeschütze zu ersetzen hätte. Infolge dieser Entscheidungen wurden die Industriellen eingeladen, dem Artilleriecomité Projecte über schnell feuernde Kanonen oder Mitrailleusen zur Prüfung vorzulegen, welche voraussichtlich nachstehenden Bedingungen entsprechen werden: Gewicht der Waffe sammt Laffete nicht über eine halbe engl. Tonne (508 *kg*); Gewicht des Geschosses 6 Pfund (2·7 *kg*); Anfangsgeschwindigkeit desselben beiläufig 1800' (549 *m*); Feuergeschwindigkeit mindestens 15 Schuss in der Minute.

Diese Entschließungen werden die allmähliche Ausscheidung von beiläufig 2000 Geschützen kleinen Kalibers zur Folge haben; die 1-zölligen (25 *mm*) Nordenfelt-(Palmkrantz-)Mitrailleusen, von denen 365 Stück bereits eingeliefert sind und 140 Stück noch im Laufe dieses Jahres zur Einlieferung gelangen sollen, sind — als bleibendes Material — unter den oben genannten 2000 Geschützen selbstverständlich nicht mitgezählt.

Hinsichtlich der geforderten Schnellfeuerkanonen kleinen Kalibers (resp. Mitrailleusen großen Kalibers) sei bemerkt, dass unserer Ansicht nach mehrläufige Mitrailleusen überhaupt nicht concurrieren können, weil sie schwerer als 500 *kg* sein würden; als Beleg hiefür sei beispielsweise Folgendes angeführt: die 53 *mm* Revolverkanone von Hotchkiss wiegt circa 1100 *kg* und feuert bloß 1·8 *kg* schwere Geschosse. Die einläufigen Nordenfelt-Kanonen (vgl. diese *„Mittheilungen“* Jahrgang 1881, S. 144 u. 290, und Jahrgang 1882, S. 151) dürften günstigere Chancen haben; die 2-zöllige (5 *cm*) Kanone soll bei nur 340 *kg* Gewicht 2·27 *kg* schwere Geschosse mit 548 *m* Anfangsgeschwindigkeit schießen. Neuere Versuchsresultate über die einläufigen Nordenfeltkanonen liegen uns nicht vor. Sc.

Literatur.

An attempt to solve the problem of the first landing place of Columbus *in the new world. By Capt. G. V. Fox, Assistent Secretary of the Navy*; *Washington 1882.* (68 Seiten und eine Karte.)

An enquiry into the variation of the compass off the Bahama Islands at the time of the landfall of Columbus. By Ch. A. Schott, Assistant. Washington 1882. (8 Seiten mit einer Karte.) (Hierzu Tafel XXIV).

Wie der Titel der ersten Schrift besagt, versucht der Verfasser derselben, Capt. G. V. Fox, die noch immer nicht endgiltig gelöste Frage: „Welches Eiland der Bahama-Gruppe Columbus auf seiner ersten Reise nach der neuen Welt zuerst betreten habe“, zu beantworten. Als Ergebnis seiner Untersuchungen stellt sich heraus, dass die Insel „Sahama“ als der erste Landungsort zu betrachten sei. Einer Anfrage des genannten Autors bei Mr. A. Schott, Assistent der *United States Coast-and Geodetic Survey,* nach den muthmasslichen Declinations-Verhältnissen (*Variation of the compass*) um die Zeit der großen Entdeckung an der Ostküste der Lucayschen Inseln, entsprang die zweite angezogene Schrift. Ehe wir zur kurzen Darstellung der citierten beiden Publicationen übergehen, sei es gestattet, einige, den Inhalt derselben erläuternde Bemerkungen vorauszuschicken.

Als Cristobal Colon am 12. October 1492 eine der flachen Korallen-Inseln der Bahama-Gruppe betrat, und in sein Logbuch dieses, von den Bewohnern „Guanahani“ genannte Eiland auch unter den Namen „St. Salvador“ eintrug, mochte er kaum ahnen, dass der Ort, wo die Menschheit des alten und neuen Continents zuerst aufeinandertraf, den nachfolgenden Geschlechtern nur im Namen erhalten, dessen Lage aber vergessen und für lange Zeit ein Object wissenschaftlichen Streites bleiben werde.

Die Nachwelt ist nicht berechtigt, dem großen Entdecker einen Vorwurf daraus zu machen, dass es ihm nicht gelungen ist, ihr die genaue geographische Position der zuerst betretenen Insel zu hinterlassen; auch würde trotz dieses Mangels wohl kaum ein Zweifel über die Lage dieses interessanten Erdfleckes herrschen, wenn nicht andere Umstände eingetreten wären, welche an der, bis auf die Gegenwart reichenden Unsicherheit die Schuld trügen.

Als solche müssen hingestellt werden:

1. Die höchst ungenauen älteren Kartendarstellungen [1]) für das Gebiet der Bahama-Gruppe und

---

[1]) Zu diesen Kartendarstellungen zählen unter anderen: Juan de Cosa 1500, die Darstellung auf einer „*Cartas des Indias*“ aus der zweiten Hälfte des XVI. Jahrhunderts; jene nach Alonzo de Santa Cruz aus der IV. Decade des XVI. Jahrhunderts; — Herreras *Descripcion de las Indias Occidentales,* 1601; — Jodocus Hondius 1606; — *Insulae americanae in Oceano septemtrionali* in W. Blaeuws *Novus Atlas* 1635; Vergl. Dr. R. Pietschmann in der „*Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie*“, Bd. I. 1, 1880.

2. Das schnelle Verschwinden der autochtonen Inselbevölkerung.

Was das erste Moment betrifft, so müssen wir die Gründe für die mangelhaften Kartenbilder nicht nur in der geringen Entwicklung der nautisch-astronomischen Disciplinen zur Zeit der großen Entdeckungen, sondern auch in dem Umstande suchen, dass die Auffindung der an Edelmetall baren Lucayen-Gruppe [1]) für so unwesentlich galt, dass dieselbe durchaus ungenau und phantastisch in den Karten niedergelegt, einzelne Inseln überdies willkürlich benannt, ja sogar mitunter ganz weggelassen wurden.

Das im zweiten Punkt hervorgehobene „schnelle Verschwinden" der Ureinwohner entzieht uns ein weiteres Mittel der Forschung, indem hiedurch die traditionelle Erhaltung der Lage der fraglichen Örtlichkeit erschwert wurde. Es ist mit vieler Sicherheit anzunehmen, dass die Wegführung der Einwohner (Jucayos) schon um 1504 — unter dem Vorwand der Christianisierung und dem Zwecke Minenarbeiter und Perlenfischer zu gewinnen — begonnen hatte und dass schon vor dem Jahre 1520, d. i. etwa 28 Jahre nach der Entdeckung der neuen Welt, die mehrbesagten Inseln von einheimischen Bewohnern entblößt waren [2]). Es bleibt daher die Möglichkeit ausgeschlossen, an Ort und Stelle die einheimischen Namen der Inseln aus dem Munde der Eingeborenen zu hören.

Angesichts dieser Thatsachen — „dem Mangel einer genauen Positions-Bestimmung; dem höchst ungenauen und unverlässlichen Kartenmateriale, endlich der Unmöglichkeit an Ort und Stelle eine befriedigende Lösung der Frage zu finden" — hat die neuere Forschung es versucht, den schriftlichen Nachlass, besonders aber die Aufzeichnungen von Christoph Columbus, welche uns bei Bartolomé de las Casas im Auszuge erhalten geblieben sind, zurathe zu ziehen, um einerseits mit Hilfe der in denselben notierten Curse und Distanzen den Weg zu reconstruieren, welchen der Admiral auf seiner ersten Reise verfolgte, andererseits aber um die darin enthaltenen Ortsbeschreibungen und sonstigen auf die Fahrt Bezug habenden Notizen als Anhaltspunkte für die zu suchende Örtlichkeit zu verwerten.

Die in solcher Weise von verschiedenen Forschern gewonnenen Ergebnisse stimmen aber so wenig überein, dass bis nun vier verschiedene Eilande der Bahama-Gruppe als die möglichen Landungsorte angenommen wurden.

In der Kartenskizze, Taf. XXIV, sind neben der neuen, von M. Fox angenommenen Route, mit dem Ankunftspunkt „Samana", auch die eben erwähnten vier Tracen, u. z. jene von Navarrete, Washington Irving, Becher und v. Varnhagen verzeichnet; wobei der erstere die Insel „Grand

---

[1]) Lucayos soll die schlechtere Form für Jucayos sein, was nach las Casas „Insulaner" von dem jucayischen Wort *cayos-islas* bedeutet. Der etymologische Nachweis Casas wird durch die alten Inselnamen: Cayacos, Caicos, Jucayoneque etc. bestätigt, daher es unwahrscheinlich ist, dass dieses Wort von cayo=Klippe (im Spanischen) stamme. Vergl. „*Zeitschrift für wissenschaftliche Geographie*" 1880. Dr. R. Pietschmann.

[2]) Mit der Expedition von 1520 erwähnt Anghiera auch 1825, dass damals nur noch wenige Exemplare der jucayischen Race und diese fern von ihrer Heimat in Knechtschaft lebten.

De orbo novo dec. 7. c. 1; ed. Hakluyt S. 463 heißt es, dass ab annis viginti amplius die Spanier aus Cuba und Española 400.000 Menschen gestohlen haben. — Vergl. Dr. R. Pietschmann.

Turk“, der zweite „Cat Island“, der dritte „Watling“, endlich der letzte „Mariguana“ als das gesuchte „Guanahani-St. Salvador“ angenommen hat.

Von diesen vier Annahmen hat jene Becher's am allgemeinsten Glauben und die größte Verbreitung gefunden. Hierzu haben insbesondere die Untersuchungen Majors beigetragen, welche erweisen, dass von den alten Namen, welche die Lucayen auf der Karte der „*Audiencia Española*“ in Herreras „*Descripcion de las Indias Occidentales*“ führen, alle andern sich so mit den modernen identificieren lassen, dass „Guanahani“ für das heutige „Watling“ verbleibt. In neuester Zeit hat nun Capitän G. V. Fox in der eingangs citierten Schrift den Beweis zu führen gesucht, dass keine der bis jetzt gemachten Annahmen die richtige ist, und dass das „Guanahani“ Colons mit der kleinen Insel „Samana“ identisch sei. Nachdem der Verfasser in einer kurzen Einleitung die Wichtigkeit der Entdeckung Colons hervorgehoben und darauf hingewiesen hat, dass die Quelle zur Auffindung des ersten Landungsortes allein in dem uns bei Las Casas auszugsweise erhaltene Journal „*log book*“ des Admirals zu suchen sei, geht der Autor zu einer Discussion der von Columbus zurückgelegten Reisen über, hierbei einfügend, dass sämmtliche Originalschriften sowie anderweitige Documente des Admirals, desgleichen auch dessen Karte über die Lucayen verloren gegangen sind, die von seinen Zeitgenossen und seinem Sohne Ferdinand herrührenden Abschriften und Auszüge aber keinerlei sichere Anhaltspunkte über den ersten Landungsort gewähren. Nach einer kurzen Besprechung jener vier Eilande, welche bis nun mit Rücksicht auf ihre Lage, Ausdehnung und Bodengestaltung etc. mit „Guanahani“ identificiert wurden, bringt uns die Schrift den Auszug des Schiffstagebuches für die Reisetage vom 10. bis zum 28. October 1492 in spanischer und englischer Sprache. Diesem Auszuge folgt sodann eine eingehende Kritik der von Navarrete, v. Varnhagen, Washington Irving und Capitän Becher ausgesprochenen Ansichten betreffs des von Columbus wahrscheinlich eingehalten n Weges, wobei Mr. Fox an der Hand des Textes von Colons Reisejournal schließlich zu dem in acht Punkten zusammengefassten Ergebnisse gelangt, dass mit Rücksicht auf die Größe, Lage und Figur der Insel „Samana“ nichts dagegen eingewendet werden könne, wenn er dieselbe als das von dem Admiralen beschriebene und benannte „Guanahani“ annehme, dass ferner der von Columbus am nächsten Tag gesteuerte Curs, sowie die von demselben notierte Distanz, mit welchen er das zweite Eiland (von Colon Santa Maria de la Concepcion benannt) erreichte, direct auf das heutige Crooked-Island weise, somit dieses mit St. Maria zu identificieren sei, — Colon aber, wie aus dessen Beschreibung St. Marias hervorgeht, Crooked-Island und das demselben nahe gelegene Eiland Acklin für eine einzige Insel gehalten hätte. Weiter findet der Autor die Distanz und den Curs von St. Maria nach Ferdinandina nur dann zutreffend, wenn man diese Richtung und Entfernung dem Wege von Crooked-Acklin nach Long Island anpasst, daher „Long Island“ die von Colon „Ferdinandina“ getaufte Insel sein müsste.

Nur in Bezug auf die, nach Abfahrt von Long Island (Ferdinandina) angelaufene vierte Insel, findet Fox das Schiffstagebuch dunkel — gelangt aber allerdings in etwas gezwungener Weise dadurch zu einem befriedigenden Resultate, dass er die Curse und Distanzen vorwärts von der dritten, (Long Island, das Columbische Ferdinandina) und die Curse und Distanzen rückwärts von der fünften durch Colon angelaufenen Insel (der Ragged-

bank) auftrug, wobei sich der Schnittpunkt bei Fortune (von Columbus Isabella, von den Ureinwohnern Saomete genannt) vereinigt, welche mithin die gesuchte vierte Insel repräsentiert. Soferne man an dieser Auffassung festhält, stimmen dann selbstredend auch sowohl Curs wie Distanz von Fortune nach der fünften von Colon angesegelten und als „las islas de Arena" — Sand-Inseln, heute Raggedbank — benannten Gruppe. Die Annahme endlich, dass der Admiral „Cuba" (Juana) u. z. speciell den Hafen von „Padre" angelaufen habe, rechtfertigt der Verfasser durch ein leidliches Stimmen der vom Admiral notierten Richtung und Entfernung[1]) von Ragged-Islands zu dem genannten Ankerplatz.

In einem Anhang bietet uns der Verfasser eine kurze kritische Untersuchung über das wahrscheinliche Geburtsjahr[2]) des Admirals, welches nach verschiedenen Annahmen zwischen den Jahren 1435—36 und 1446—47 schwankt, wobei sich Fox den Ansichten Irvings, Humboldts etc. anschließt, indem er die ersterwähnte Jahreszahl adoptiert. Weiters bespricht er die wahrscheinliche Länge der von Colon angenommenen Meile (leguas), gibt eine Zusammenstellung der muthmaßlichen Curse und gesegelten Distanzen und eine kurze Studie über die um das Jahr 1492 in der Gegend der Bahama-Inseln stattgehabten Declination (*variation of the compass*), welche sich auf die eingangs citierte Schrift von Ch. A. Schott stützt. Derselbe hat in einem seiner Studie beigefügten Kartenblatte die Linien der Declination „Null" für 1500 bis 1900 in dem Gebiete zwischen Amerika und Europa-Afrika verzeichnet. Die in Form einer Antwort gebrachte Schrift spricht sich dahin aus: „dass die Erreichung eines zuverlässlichen Ergebnisses mit Rücksicht auf das geringe Auskunftsmateriale aus jener Zeit, sowie in Anbetracht gewisser theoretischer Gründe (die Ursachen des Phänomens einer seculären Schwankung der magnetischen Declination sind unbekannt) anzuzweifeln sei", sohin der Empfänger des Schreibens, M. Fox, nicht erstaunt sein möge, die gemachten Schlüsse nicht in Form eines definitiven Resultates, sondern nur in jener einer „*reasonable conjecture*" zu erhalten. Diese Conjectur geht nun dahin, dass zur Zeit der Landung Colons auf einer der Bahama-Inseln die Declination für jene Gegend äußerst klein gewesen und kaum $^1/_4$ Strich erreicht haben dürfte.

Die wertvolle Arbeit schließt mit einer Reihe von Bemerkungen über die von Columbus benützten Schiffe und deren Ausrüstung.

Sehr wenig, sagt Fox, ist uns über die Schiffe bekannt, auf welchen die erste große Reise unternommen worden ist. Auch in dieser Richtung

---

[1]) Die Compasskarten jener Zeit beweisen, dass man im Schätzen von Distanzen große Übung besass.

[2]) Gleich wie bei dem Geburtsjahre, schwanken auch die Ansichten über die vorhandenen Porträts, welche Columbus darstellen sollen.

Sophus Ruge sagt in seiner Geschichte des Zeitalters der Entdeckungen: „Es ist ein beachtenswerter Umstand, dass wir kein Porträt von Columbus besitzen, welches erwiesenermaßen als getreu bezeichnet werden darf. Daher weichen die Bildnisse, welche es von dem Entdecker der neuen Welt gibt, so außerordentlich von einander ab. Vielleicht liegt die Ursache darin, dass Columbus nur wenige Jahre sich der höchsten Gunst erfreute, und bei seinem Tode unter seinen Zeitgenossen fast vergessen schien — ... Columbus war von hoher und kräftiger Gestalt, aber nach der Eigenthümlichkeit seines Kopfes und seiner Gesichtsfarbe hätte man ihn eher für einen Nordländer als für einen Italiener halten sollen. In dem länglichen, ge-

sucht der Verfasser, mit Benützung des vorhandenen alten Quellenmateriales, sich die möglichste Klarheit zu verschaffen, indem er aus demselben alle jene Daten hervorsucht, commentiert und prüft, welche uns etwa über die Größe, die Bauart, den Tonnengehalt, die Ausrüstung der Schiffe jener Zeit im allgemeinen und der von dem Entdecker benützten im besonderen, Nachricht geben können. Für das von Columbus befehligte Schiff SANTA MARIA nimmt Fox an: Länge über Deck 63′, Länge des Kiels 51′, größte Breite 20′, innere Breite 18′ 6″, Tauchung 10′ 6″. Dies entspricht einem Gehalt von $100^{35}/_{94}$ Tonnen. Aus dem Logbuch entnimmt der Verfasser weiter, dass die „Caravele" vier Anker besessen hatte und mit Pumpen versehen war. Aus einer gelegentlichen Bemerkung des Admirals kommt Fox zu dem Schlusse, dass jedes der Expeditionsschiffe nur mit einem Boote bedacht war.

In Bezug auf die Stärke der Expeditions-Bemannung gibt unser Verfasser nach dem Ausspruche Fernando Columbus an, dass die drei Schiffe 90 Mann Equipage besessen hätten. Es besagt dies auch die Inschrift am Boden der Kathedrale von Sevilla, „*Con tres galerors y 90 persones*".

Zur leichteren Orientierung haben wir eine Copie der Kartendarstellungen, welche G. V. Fox und A. C. Schott ihren Schriften beigaben, in verjüngtem Maßstabe und mit Hinweglassung einiger Details, die uns weniger wichtig erscheinen, dieser Besprechung angeschlossen. Diese Darstellung enthält neben den fünf Karten, welche bis nun als die wahrscheinlichsten angenommen wurden, auch den Verlauf der Linien „ohne magnetische Abweichung" für die Jahre 1500—1900.

Inwiefern nun die Annahme G. V. Fox richtig und „Samana" der gesuchte Landungsort Ch. Colons ist, wagen wir nicht zu beurtheilen, und überlassen es auch competenteren Richtern, endgiltig darüber zu entscheiden, ob durch diese Studie die interessante Frage nach fast 400 Jahren zum Abschluss gelangt sei oder nicht. — Doch mag es uns erlaubt sein, auszusprechen, dass wir mit ungetheiltem Interesse den Ausführungen des Capitäns Fox gefolgt sind, welche übrigens mit der herben Mahnung des Amerikaners schließen: „*Neither Spain nor America has founded any enduring memorial to Christophor Columbus*".

Prof. J. Luksch.

---

rötheten, mit Sommersprossen bedeckten Gesichte leuchteten ein paar hellblaue Augen; auch sein Kopfhaar war röthlich, ergraute aber frühzeitig, weshalb man ihn in der Regel für älter hielt, als er wirklich war. Die älteste Charakteristik verdanken wir dem Italiener Angelo Trivigiano, welcher 1507 die Reiseberichte veröffentlichte. In der deutschen Übersetzung des Jobst Ruchamer vom Jahre 1508 lautet diese Darstellung folgendermaßen: „DIser Christoffel Dawber von Jenua was ein manne lang und gerade, was großer vernunfft, hette ein lang angesicht, nachuolgte und anhienge lange zeithe den Allerdurchleuchtigsten Kunigen von Hispania, an alle orthe und ende so sie hin raysten, begehrte, das sie ihme solten helffen zurüsten und belastigen etwan ein Schieffe, erbothe sich, er wölte finden gegen dem nidergange Inseln, anstoßende an India, daselbstdann die mennge der Edlen gestaynen, vnd Spezereyen, vnd auch des goldes, welches man leychtlich möchte vberkummen........"

Nautische Tafeln der k. k. Kriegsmarine. — Auf Anordnung des k. k. Reichs-Kriegsministeriums (Marine-Section), zusammengestellt und herausgegeben vom hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine. Stereotypausgabe. Pola 1882. In Commission bei F. H. Schimpff in Triest und G. Dase in Fiume. Preis geb. in Ganzleinw. 3 fl. öst. Währ. — Das Werk enthält alle für die Navigation nöthigen und nützlichen Tafeln, wie solche theils von Seite der k. k. Marine-Akademie, theils durch eine Commission, bestehend aus mehreren Seeofficieren und hydrographischen Beamten, als erwünscht bezeichnet wurden. Von den 45 Tafeln, die das Werk bilden, sind 20 ganz neu berechnet, die übrigen durchgesehen und corrigiert, da die Tafeln, welche anderen Werken entnommen wurden, öfters nicht unerhebliche Differenzen, Druckfehler und Ungenauigkeiten, besonders in den letzten Stellen aufweisen.

Damit Druckfehler, welche in der vorliegenden Zusammenstellung trotz aller Sorgfalt doch noch vorkommen mögen, in einer künftigen Auflage vermieden werden, ersucht die Direction des hydrographischen Amtes in ihrer Vorrede, dass ihr alle etwa aufgefundenen Fehler oder Unrichtigkeiten bekannt gegeben werden mögen; dem ersten Entdecker eines jeden Fehlers wird ein Exemplar der nautischen Tafeln kostenfrei zugesichert. — Jeder Fehler wird in unseren „*Mittheilungen*“ und in den „*Kundmachungen für Seefahrer*“ publiciert.

Adrian Balbi, allgemeine Erdbeschreibung. Ein Hausbuch des geographischen Wissens. Siebente vollkommen neu bearbeitete Auflage. Mit 400 Illustrationen und 150 Textkarten. Wien, A. Hartleben. In 45 Lieferungen à 40 kr.

In den Jahren 1875—78 erschien die 6. Auflage dieses Werkes, deren Besorgung der seither verstorbene Dr. C. Arendts übernommen hatte, und schon machte sich vor kurzem das Bedürfnis nach einer neuen Ausgabe wieder geltend, welche von der Verlagsbuchhandlung den bewährten Händen Dr. Chavannes anvertraut wurde. Von dieser Neubearbeitung liegen uns gegenwärtig 10 Lieferungen vor.

In den Lieferungen 1—3 werden zunächst die wichtigsten Punkte der physikalischen Geographie abgehandelt und theilweise durch Illustrationen erläutert; daran schließt sich als Vorbereitung zur politischen Geographie ein ausführliches Capitel über die Eintheilung der Menschen nach Race, Sprache und Religion, und über die geographische Verbreitung der Pflanzen und Thiere. Die Betrachtung der einzelnen Erdtheile beginnt in Lieferung 4 mit Europa. Nach einer kurzen Übersicht über horizontale und verticale Gliederung, die Gewässer etc., wird mit dem deutschen Reiche begonnen. Zuerst werden die Bodenplastik und Hydrographie auseinandergesetzt, dann folgen Statistik der Bevölkerung, Finanzwesen, Industrie und Gewerbe, Handel und Verkehrswesen, Verfassung und Wehrkraft etc., unter steter Benützung der neuesten officiellen Veröffentlichungen. Den Schluss bildet die Topographie der einzelnen Länder (Lieferung 10 endet mit Hamburg), erläutert durch zahlreiche Abbildungen und Karten.

Für den Wert des Buches spricht am besten die Thatsache, dass es die 7. Auflage ist, die ein so umfangreiches Werk erreicht. Die Verlagsbuch-

handlung hat durch Beigabe zahlreicher, recht gelungener Karten und Abbildungen zur würdigen Ausstattung wesentlich beigetragen. Zu wünschen bliebe eine sorgfältigere Correctur der folgenden Lieferungen; es finden sich ziemlich viele Druckfehler gerade dort, wo man sie am schwersten als Druckfehler erkennt, in den Zahlenangaben. F.

Das elektrische Licht in seiner neuesten Entwicklung mit besonderer Berücksichtigung der Pariser Elektricitätsausstellung 1881, von F. Holthof, königl. preuß. Hauptmann z. D. Mit 120 Holzschnitten. Halle a. S., Verlag von Wilhelm Knapp 1882.

Das Werk stellt in anschaulicher Weise die Fortschritte und den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung dar und stützt sich dabei, wie im Titel angedeutet ist, vornehmlich auf die in der elektrischen Ausstellung zu Paris gemachten Wahrnehmungen.

Das Ziel des Verfassers war, dem Laien ein übersichtliches Bild von dem in die modernen Verhältnisse so tief eingreifenden Gegenstande zu geben, ohne ihn allzuviel mit theoretischen Erörterungen oder rein praktischen, auf Betrieb und Ökonomie Bezug habenden Erwägungen zu beschäftigen, die schliesslich doch nur den Specialisten interessieren können. Dem Leser sollen in dem Buche nur die Früchte des unermüdlichen Schaffens auf diesem Gebiete vorgeführt und das Wie? und Warum? nur insoweit gestreift werden, als es das intellectuelle Bedürfnis des Lesers unabweislich erheischt. Der Verfasser hat sich dieser Aufgabe mit gutem Geschicke entledigt und dabei die Literaturquellen bis in die jüngste Zeit, sowie die Objecte der Pariser Ausstellung gewissenhaft und mit Verständnis ausgenutzt. Die Schwierigkeit, einen Gegenstand wie diesen mit einiger Gründlichkeit vorzutragen, ohne beim Leser die wissenschaftlichen Grundsätze, welche für das Verständnis unbedingt nothwendig sind, vorauszusetzen, hat auch der Verfasser sichtlich empfunden und war deshalb gezwungen, von Stelle zu Stelle rein theoretische Erörterungen einzuflechten, die aber mit dem geringsten Ausmaß von Mitteln bewältigt werden. Es wäre unserer Ansicht nach zweckmäßiger gewesen, die theoretischen Vorbegriffe etwas ausführlicher als Einleitung zusammenzufassen und den Gegenstand als solchen im Zusammenhange zu behandeln. Aber das Buch ist aus Vorträgen entstanden und in solchen bilden die theoretischen Darlegungen für den Vortragenden und das Auditorium gleich angenehme Ruhepunkte; im Buche hingegen erscheinen sie als Unterbrechungen weniger willkommen.

Die Ausstattung des Werkes ist tadellos. Zu bedauern ist nur, dass nicht wenige Druckfehler unterlaufen sind und namentlich, dass Figurenzahlen mehrmal unrichtig angesetzt erscheinen.

Den Inhalt des Werkes kennzeichnet das Folgende.

Es werden die wichtigsten magnet- und dynamo-elektrischen Maschinen für gleichgerichtete und Wechselströme beschrieben und erklärt, und hierauf die am häufigsten gebrauchten Regulatoren für Bogenlicht in Abbildung und Beschreibung vorgeführt. Große Aufmerksamkeit ist dem Incandescenzlicht — dem künftigen Lichte des Haushaltes — zugewendet; die bewährten Glühlampen sind ausführlich beschrieben. Die Beigabe eines Capitels über Faure-

Accummulatoren und die angeblichen Gefahren der elektrischen Beleuchtung sind den neuesten Quellen entnommen und bilden eine willkommene Ergänzung des Werkes.

Wir können das Werk jedermann empfehlen, der einen allgemeinen Überblick über den gegenwärtigen Stand der elektrischen Beleuchtung gewinnen will und damit nicht die Absicht verbindet, sich auch die Kenntnis der wissenschaftlichen Grundlagen zu erwerben, oder die Praxis insoweit kennen zu lernen, als es etwa die Handhabung der Apparate erfordern würde.

M. B.

Verzeichnis

der bedeutenderen, in das See- und kriegsmaritime Wesen einschlägigen Aufsätze aus maritimen, technischen und vermischten Zeitschriften [1]), nach Fachwissenschaften geordnet.

1882.

Artillerie, Befestigung, Schiffspanzer. *Archiv für Artillerie und Ingenieurofficiere.* Nr. 4. Die 100-Tonsgeschütze. Die Armstrongsche Landkanone. Panzergeschosse v. W. Palliser. Vergleichsversuche mit einem in Woltham Abbey fabricierten prismatischen Pulver. Nr. 5. Versuche v. Fr. Krupp in Essen zur Ermittlung des Luftwiderstandes bei großen Geschossgeschwindigkeiten. — *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 7/246. Schmiedbauers Hinterladgewehrverschluss. Nr. 10/246. Gardners Kartätschgeschütz. — *Eco industriale.* Nr. 17. Brisanzvermögen verschiedener Explosivstoffe. — *Engineer.* Nr. 1404 und 1405. Die Panzerplattenversuche zu Spezia. Nr. 1406. Die Petersburger Panzerplattenversuche. Nr. 1408. Zur chemischen Theorie des Schießpulvers. — *Engineering.* Nr. 881. Maschine für die Herstellung prismatischen Schießpulvers. Nr. 885. Spanische Geschützrohre aus Stahlbronze. Nr. 886. Über Repetiergewehre. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 10. Das Bombardement von Alexandrien durch die englische Flotte. Spanische Percussionszünder. Widerstandsversuche mit einem Geschütze aus comprimierter Bronze in Spanien. Daten über das schwedische 27 *cm* Geschütz. Detaillierte Beschreibung des 7 *cm*-Bronze Hinterlad-Gebirgsgeschützes. Detaillierte Beschreibung der 15·*cm* gusseisernen Hinterladhaubitze. Detaillierte Beschreibung des 15 *cm* bereiften gusseisernen Hinterladgeschützrohres. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 90. Kruppsche Versuche mit langen Geschützen. — *Iron.* Nr. 517. Panzerplattenversuche. — *Neue militärische Blätter.* Nr. 1 1883. Neuerung in der Herstellung von Panzerplatten. — *Mitth. über Gegenstände des Artillerie- u. Geniewesens.* Nr. 11. Toulon, der Hauptkriegshafen Frankreichs am mittelländischen Meere. Neuere Versuche mit prismatischem Pulver in Deutschland. Flache und Bogenschüsse bei fixer Küstenvertheidigung mit besonderer Berücksichtigung der Bogenschüsse. — *Nautical magazine.* Nr. X. Die Operationen zur See vor Alexandrien. — *Proceeding of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Notizen aus der Literatur der Explosivstoffe. Spannungen, welche in einem hohlen, dicken Cylinder auftreten. — *Proceeding of the Royal Artillery Institution.* Nr. 3. Bericht über einen Prismen-Distanzmesser. — *Revista Militar y Naval.* (Argentinien). Nr. 3. Die Nordenfelt- und die Hotchkiss-Mitrailleusen. Das 9" Armstrong Hinterladrohr auf Schiffslaffete. Nr. 6. Über das rasche Richten der Geschütze. Nr. 10. Betrachtungen über die Küstenvertheidigung. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 12. Der Distanzmesser Le Cyre. — Studie über das Schießen der Infanterie. — *Rivista marittima.* Nr. 11. Die Schießversuche zu Meppen. Nr. 12. Armierung der Batterie Bom Successo.

[1]) Alle diese Zeitschriften liegen in der k. k. Marinebibliothek auf.

Astronomie und Nautik. *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 24/XCV. Beobachtungen des Venusdurchganges. — *Engineer.* Nr. 1407. Die Resultate der Beobachtungen des Venusdurchganges. — *Journal of the Royal United Service Institution.* Nr. CXVII. Über die Rectificierung der Compasse an Bord eiserner Schiffe. – *Proceedings of the Royal Artillery Institution.* Nr. 3. Über die Ortsbestimmung mittels der einfachsten astronomischen Beobachtungen, im besonderen für Officiere, welche bei Vermessungen verwendet werden. — *Repertorium der Experimentalphysik.* Nr. 11. Beitrag zur Theorie des Galileischen Fernrohres. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 2. Die neuen Navigationsmethoden. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 11 und 12. Notizen über den Magnetismus, über die Compensation der Compasse. — *Scientific American.* Nr. 14. Das Princetown-Teleskop. — *Wochenschrift des österr. Ingenieur- und Archtitektenvereins.* Nr. 45. Elektrische Beleuchtung des Fadenkreuzes von Fernrohren.

Elektricität, elektrisches Licht. *Annalen der Physik und Chemie.* Nr. 12. Über Zusammenhang zwischen den Einheiten des Magnetismus und der Elektricität von R. Clausius. — *Centralblatt für Elektrotechnik.* Nr. 24. Typen elektrischer Lichterscheinungen. Nr. 25. Die Elektricitätsausstellung in München. Nr. 27. Constructive Veränderungen an dem patentierten elektrischen Sicherheitsmittel für Dampfkessel. Nr. 28. Bestimmung des Drahtdurchmessers in Bezug auf die Stromstärke. — *Engineer.* Nr. 1400. Gordons dynamo-elektrische Maschine. Nr. 1404. Kraftübertragung durch Elektricität. Nr. 1407. Chertemps und Dandeus dynamo-elektrische Maschine. — *Engineering.* Nr. 878 und 885. Elektrische Lichtapparate zu Kriegszwecken. Nr. 884. Das elektrische Licht an Bord der Dampfer Tarawera u. Waihora. — *Journal of the Royal United Service Institution.* Nr. CXIII. Über die Zukunft der elektrischen Beleuchtung. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 10. Bericht über die elektrotechnische Ausstellung zu Paris. (Forts.). Nr. 11. Über elektrische Kraftübertragung. Elektrophotographische Apparate für unterseeische Telegraphenleitungen. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Die Verwendung der Dynamomaschine und des elektrischen Lichtes zur See. — *Le Yacht.* Nr. 242. Unterseeische Beleuchtung. Nr. 244. L'Electricity, neues englisches elektrisches Boot. — *Elektrotechnische Zeitschrift.* Nr. XII. Anwendung der Elektricität für Kriegszweke.

Expeditionen, Reiseberichte und Einschlägiges. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. IX. Aus den Reiseberichten S. M. S. Möwe. Nr. X. Aus den Reiseberichten S. M. S. Hertha und S. M. S. Carola. — *Deutsche Heereszeitung* Nr. 91. Expedition der Corvette Moltke nach Süd-Georgien. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 12. Die Expedition der Engländer nach Egypten. — *Rivista marittima.* Nr. 11. Dänische Nordpol-Expedition.

Handelsmarine, Handels- und Verkehrswesen. *Dinglers Polytechnisches Journal.* Nr. 8/246. Die Äquivalenz einer Tonne. — *Hansa.* Nr. 26. Europäische Seeschiffahrts-Subventionen. Die russische Schiffahrt auf dem Kaspi-See. Nr. 27. Neue Dampferlinie von Europa nach Mozambique. — *Nautical Magazine.* Nr. X. Amerikanischer Tonnengehalt. Nr. XI. Die Beziehungen zwischen Rheder und Schiffsführer.

Hydrographie und Oceanographie. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. IX. Tiefseeforschungen des Travailleur in dem Meerbusen von Biscaja, in dem atlantischen Ocean und im mittelländischen Meere 1880—81. Construction zu einer Küstenaufnahme im Vorbeifahren, unabhängig von der Strömung und Fahrtmessung; nebst Beiträgen zur Geschichte der geometrischen Auflösungen der sogenannten Pothenot'schen Aufgabe. Die Rhede von *Laguna de los Padres.* Einige Mittheilungen über Port Stanley. Eis im südöstlichen Theile des südatlantischen Oceans. Nr. X. Über einige Ergebnisse der neueren Tiefsee- und physisch-oceanischen Forschungen. Bemerkungen über den Hafen von Porte Grande auf der Insel St. Vincent. Zusätze zu der Segelanweisung für den Tonking-Golf. Größte bis 1882 mit zuverlässigen Apparaten gelothete Meerestiefen. Nr. IX und X. Kleine hydrographische Notizen. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 40. Entwurf zu einem national-deutschen Botonnungssystem. — *Comptes rendus des séances de l'Academie des sciences.* Nr. 18. Wirkung des Öles auf die Wellen des Meeres. — *Engineer.* Nr. 1403. Die Häfen Folkestones. — *Hansa.* Nr. 23. Geschwindigkeiten der Flut- und Ebbeströmung in Flüssen. — *Petermanns Mittheilungen.* Nr. XII. Das brasilianische Küstenland zwischen dem 21° und 23° südlicher Breite. — *Nautical Magazine.* Nr. 10. Die Seychellen-Insel. — *Proceedings of the United States Naval*

Institute. Nr. VIII. Die Gezeiten und ihre Ursache. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 2. Die Küstenbeleuchtung Brasiliens. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 11. Studie über den Cazamansfluss. — *Deutsche Rundschau für Geographie und Statistik.* Nr. 1. Die Hydrographie Afrikas und das Uëlleproblem. Nr. 2 und 3. Über Landbildungen im Sundagebiet, von J. Ritter v. Lehnert, k. k. Linienschiffslieutenant. Nr. 2. Das europäische Nordmeer nach den Untersuchungen der norwegischen Expedition 1876—78. — *De Zee.* Nr. 11. Die indische Hydrographie.

Kriegsmarine: Organisation, Verwaltung, Allgemeines. *Broad Arrow.* Nr. 738. Verordnung der englischen Admiralität, betreffend den Anstrich der Rohr- und elektrischen Leitungen an Bord I.M. Schiffe. Nr. 747. Die Kosten des CAMPERDOWN. Ergänzungen zu den Signalinstructionen für I. M. Schiffe. Nr. 753. Kriegsgericht über die Strandung der Corvette PHOENIX. Stapellauf des Raddampfers SPHYNX. Armierung des HERCULES, MERCURY, EXCELLENT und MINOTAUR mit den neuen 6-Zöllern. Nr. 754. Stapellauf des COLLINGWOOD. Baulegung des BENBOW. Nr. 755. Die königlichen Jachten. Stapellauf des Kanonenbootes DOLPHIN. Nr. 756. Das Evidenzbureau der Admiralität. Nr. 757. Stapellauf des Kreuzers II. Cl. ARETHUSA. — *Bulletin officiel de la marine.* Nr. 26. Bemannungsstand und Armierung des Radflottillenavisos ALOUETTE (68 Mann, 3 Revolverkanonen). Bemannungsstand und Armierung des Radflottillenavisos BASILIC (20 Mann, 2 Revolverkanonen). Nr. 27. Bemannungsstand und Armierung des Glattdeckskreuzers MAGON (272 Mann; *12* 14*cm* Breitseitgeschütze, *2* 14*cm* Jagdgeschütze und *1* 14*cm* Retraitegeschütz, 6 Revolverkanonen und *2* 4Pfünder Gebirgsgeschütze). Nr. 32. Organisationsvorschrift über die Krankenwärter und das sonstige in den Hospitälern verwendete Personale. Nr. 33. Bemannungsstand und Armierung des Kanonenbootes SAGITTAIRE (77 Mann; *2* 14*cm* Mod. 70 auf Mittelpivotlaffeten, *2* 10*cm* Modell 75 auf Mittelpivotlaffeten mit hydraulischer Bremse). Reglement, betreffend die Zusammensetzung des Bemannungsstandes der Schiffe der Flotte. Nr. 37. Nomenclatur der Servitutschiffe und des für den Hafendienst verwendeten schwimmenden Materiales. Nr. 38. Streichung der GUYENNE und ARMIDE aus der Liste der Flotte. Nr. 39. Aneiferung der Officiere und Functionäre der verschiedenen Corps der Marine zur Mitarbeitung an die *Revue maritime et coloniale.* Nr. 40. Bemannungsstand und Armierung des Radflottillenavisos MÉSANGE (68 Mann, 3 Revolverkanonen). Streichung der Fregatte THÉMIS aus der Liste der Flotte. Nr. 42. Bemannungsstand und Armierung des Glattdeckskreuzer NIELLY und D'ESTAING (264 Mann; *12* 14*cm* Geschütze in der Breitseite, *2* 14*cm* Jagdgeschütze und *1* 14*cm* Retraitegeschütz, 14 Revolverkanonen). — *Engineer.* Nr. 1407. Stapellauf des Kanonenbootes DOLPHIN. — *Giornale militare de la Marina.* Nr. 38/I. Namen der in Bau gelegten Torpedoboote. Nr. 11/II. Vorschriften bezüglich der Zulassung der Unterofficiere des Steuerdienstes in den 3. und 4. Jahrgang der Marineakademie. Nr. 12/II. Reorganisation des technischen Hilfspersonales der Marine. Reorganisation der Marineakademie. Nr. 37/I. Namen von drei in Bau zu legenden Schiffen. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 89. Aus dem Marine-Etat. — *Iron.* Nr. 512. Stapellauf des Kreuzers II. Cl. LEANDER. Nr. 518. Stapellauf des schwedischen Kanonenbootes EDDA. — *Journal de la Flotte.* Nr. 48. Reorganisation der spanischen Marine-Infanterie. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 2 und 3. Das schwimmende Flottenmaterial Brasiliens. Parlamentverhandlungen, betreffend die Marine. — *Rivista Militar e Naval* (Argentinien). Nr. 3. Ein Blatt über das Panzerschiff ALMIRANTE BROWN. Nr. 6. Eröffnung des marinewissenschaftlichen Clubs. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 12. Die deutsche Kriegsmarine im Jahre 1882. — *Revue de deux mondes* 15. September, 15. October, 15. November. Die Kriegsmarinen. — *Rivista marittima* Nr. 11 und 12. Die Budgets der italienischen Kriegsmarine (Forts.). Nr. 12. Die Handelsmarine und die Auxiliarschiffe der Marine. Die Flottenrevue im Jahre 1882. Der Torpedo-Rammkreuzer GIOVANNI BAUSAN. — *De Zee.* Nr. 12. Der Zustand unserer Kriegsmarine.

Marinegeschichte und Einschlägiges. *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Die Kreuzung des V. St. Schiffes CYANE während des Krieges mit Mexico in den Jahren 1845—48. *Revista maritima brazileira.* Nr. 3. Episoden aus dem Feldzuge gegen Paraguay. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 11. Die Annalen des Arsenals zu Lorient (Forts.) Der chilo-peruanische Krieg. Erinnerungen einer Campagne in der Levante. Nr. 11 und 12. Der Seekrieg in Indien während des Kaiserreiches. — *Rivista marittima.* Nr. 11. Ruggiero di Lauria.

Maschinenwesen. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 6/246. Purves Kurbelwellen für Schiffsmaschinen. Nr. 9. Du Temples Dampferzeuger für Dampf-

boote, Dampfspritzen u. dgl. Ressels Schiffszugsystem. Nr. 10. Staneks Schnurverkürzer für Indicatoren. H. Meyers Umsteuerung für Schraubenpropeller mit verdrehbaren Flügeln. — *Engineering.* Nr. 878. Schmierung der Kurbelzapfen. Gussstücke aus Stahl. Nr. 885. Zieses Schiffsdampfkessel. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 10. Über die Wirkungen der Zinkplatten in den Dampfkesseln und über eine Methode die Explosion der Kessel zu verhindern. — *Iron.* Nr. 519. Schiffsschrauben aus Manganbronze. — *Der Maschinenbauer.* Nr. 3. Über den Heizwert der Brennstoffe und dessen Ausnutzung in Dampfkesselanlagen. Nr. 4. Kleine Schiffs-Compound-Maschine und Kessel. Praktisches Verfahren zum Schweißen des englischen Gusstahles. Über die Verwendung von Zink in Dampfkesseln und den Siedeverzug. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Fryers Schwimmpropeller. — *Le Yacht.* Nr. 250. Juilliards Rauchverzehrungsapparat. — *Zeitschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. IV. Die Schiffsschraube.

Meteorologie und Erdmagnetismus. *Annalen der Hydrographie und maritimen Meteorologie.* Nr. IX. Normalörter für die Taifune in den chinesischen und japanesischen Gewässern des Jahres 1880. Nr. X. Der Gewittersturm vom 9. August 1881. — *Comptes rendus des séances de l'Académie des sciences.* Nr. 11/XCV. Über die mittleren Temperaturen auf der nördlichen und südlichen Halbkugel. Nr. 15. Beobachtung des Nordlichtes am 2. October 1882. Nr. 16. Über das Verzeichnis von 600 Tornados, welche im Laufe dieses Jahrhunderts in den Vereinigten Staaten N. A. beobachtet wurden. — *Engineering.* Nr. 881. Unvorhergesehene Stürme. — *Petermanns Mittheilungen* Nr. X. Die geographische Verbreitung des Polarlichtes in den Vereinigten Staaten Nordamerikas. — *Nautical Magazine.* Nr. X. Prof. Ferrel, über Cyclonen. Karte der meteorologischen Daten über den Theil des Oceans in der Nähe des Caps der guten Hoffnung. — *Revue des deux mondes.* 15. December. Das Klima und die Grenzen des Mittelmeerbeckens. — *Rivista marittima.* Nr 11 und 12. Physiologie der Cyclonen.

Notizen, technische und maritime. *Archives de médecine navale.* Nr. 12. Untersuchung der Farben der für die Marine gelieferten Stoffe. — *Dinglers Polytechnisches Journal.* Nr. 5/246. Herstellung dichter Stahlgüsse (aus den Vorträgen, welche bei den Versammlungen des *Iron and Steel Institute* in Wien gehalten wurden). Nr. 8/248. Über das Rosten des Eisens. *Engineer.* Nr. 1403. Der Untergang des Dampfers Austral. Nr. 1404. Fusion der beiden Firmen W. G. Armstrong & Co. (Artillerie- und Eisenwerke) und Mitchell & Co. (Schiffsbauer). Der Eisenmarkt der V. St. Nr. 1405 Vorschriften und Regeln zur Erlangung eines englischen Patentes. — *Engineering.* Nr. 879. Schneller Segler. Nr. 881. Über die Verwendung des Betons zu Wasserbauten. Nr. 884. Der Canal von Corinth. — *Giornale d'Artiglieria e Genio.* Nr. 10. Wechselseitige Beziehungen zwischen Kohlenstoff und Eisen im Stahle. Einfluss des Nachlassens auf die physische Beschaffenheit der Metalle. — *Wochenschrift des österreichischen Ingenieur- und Architektenvereins.* Nr. 44. Aus dem Marinepavillon der Triester Ausstellung. — *Le Yacht.* Nr. 243. Fischerboote aus dem Golf von Yeddo.

Schiffbau, Schiffs-Aus- und Zurüstung. *Beiheft zum Marineverordnungsblatt* Nr. 40. Über die mit der Panzerung der Kriegsschiffe zusammenhängenden Arbeiten. — *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 28. Reglement über den inneren Dienst der Schiffbaudirectionen der Werften. — *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 11/246. Greves Waggonschiff und Schiffswaggon. — *Engineer* Nr. 1402. Schwimmende Dampffeuerspritze für Brasilien. Nr. 1408. Maschinen zum Schmieden der Anker. — *Engineering* Nr. 881. Schwimmthor für das Lyttelton Trockendock. Nr. 887. Das Panzerschiff Camperdown. — *Hansa.* Nr. 26. Der Dampfer Industry vom Jahre 1814. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 96. Marinewerft von Yokosuka. — *Iron.* Nr. 511. Amos und Smiths Dampfsteuerapparat. Nr. 514. Mallorys Steuer- und Schiffsschraube des nordamerikanischen Torpedobootes Alarm. Nr. 515. Das Lumley-Ruder. Nr. 517. Zur Geschichte der Schiffbaukunst. Nr. 520. Harrisons Dampfsteuerapparat. Stapellauf des Kreuzers zweiter Classe Arethusa. — *Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Geniewesens.* Nr. 10. Über die zerstörende Einwirkung des Seewassers auf Stahl und Eisen. — *Nautical Magazine.* Nr. X. Über die Stabilität der Kauffahrteischiffe. Der gegenwärtige Zustand der englischen Schiffe. — *Proceedings of the United States Naval Institute.* Nr. VIII. Bug mit U ähnlicher Querschnittsform und lange Billenlinien. Ein besonderer Fall von Corrosion im Stahl.

— *Revista maritima brazileira.* Nr. 2. Streckung des Kiels des Kanonenbootes Imperial Marinheiro. — *Revista Militar y Naval.* (Argentinien.) Nr. 6. Die auf der continentalen Ausstellung von Seite Brasiliens ausgestellten Schiffsmodelle. — *Revue maritime et coloniale.* Nr. 12. Der Postdampfer Normadie der Compagnie générale transatlantiqne. — *Scientific American.* Nr. 12. Verbesserte Bootsdetachierapparate und Rettungsvorrichtungen. Nr. 17. Lundborgs schnellaufende Oceandampfer. Nr 23. Claypools Katapulte zum Werfen von Rettungsleinen. — *Le Yacht.* Nr. 244. Der neue französische Viermaster Union.

Schiffshygiene und Einschlägiges. *Archives de médecine navale.* Nr. 11. Über die Untersuchung des aus Amerika eingeführten, gesalzenen Schweinefleisches. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 39. Über Schiffsluft, ihre Verunreinigung und die Mittel, sie zu verbessern. — *Marine Verordnungsblatt.* (Berlin.) Nr. 21. Statistischer Sanitätsbericht. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 2. Der militärärztliche Dienst zur See.

Seerecht, Schiffahrtsgesetze und Einschlägiges. *Austria.* Nr. 50. Verordnung des k. k. Handelsministeriums, betreffend den Tonnenabzug für den behufs Erzeugung und Übertragung der bewegenden Kraft auf Dampfschiffen eingenommenen Raum. — *Beiheft zum Marineverordnungsblatt.* Nr. 40. Auslieferung desertierter Schiffsmannschaften. — *Nautical magazine.* Nr. XI. Unsere Consularverbindungen mit den Vereinigten Staaten Nordamerikas. Die amerikanische Passagieracte von 1882. — *Revue de droit internationale.* Nr. 4. Die egyptische Frage und das internationale Recht. Nr. 5. Project eines dänischen Seerechtes. Nr. 6. Über die Sicherung der Schiffahrt im Suezcanal.

Seemanöver und Signalwesen. *Dinglers polytechnisches Journal.* Nr. 7/246. Barkers Signalapparat für Schiffe.

Seetaktik und Strategie. *Revue maritime et coloniale.* Nr. 12. Helgoland und seine strategische Bedeutung. — *Rivista marittima.* Nr. 11 u. 12. Betrachtungen über die Seetaktik. Nr. 11. Der Seekrieg und die Kriegshäfen Frankreichs. Der Angriff der Nordwestgrenze und die Marine.

Statistik, technische und maritime. *Engineer.* Nr. 1400. Schiffbrüche, Unfälle und Collisionen an oder nahe der Küste Englands im Jahre 1880—81. Die jährliche Eisenerzeugung auf der ganzen Welt. — *Hansa.* Nr. 23. Schiffahrtsbewegung in britischen Häfen. Seeunfälle. Nr. 27. Norwegens Seefischerei im Jahre 1880. — *Von den Küsten und aus See.* Nr. IV. Das dänische Rettungswesen zur See. — *Revista maritima brazileira.* Nr. 2. Schiffahrtsbewegung im Hafen von Rio de Janeiro.

Torpedo- und Seeminenwesen. *Bulletin officiel de la Marine.* Nr. 38. Nachtragsbestimmungen zum Reglement über die unterseeische Vertheidigung der Kriegshäfen. — *Engineer.* Nr. 1405. Probefahrt eines dänischen Torpedobootes 1. Classe. — *Engineering.* Nr. 887. Der Lay-Torpedo. — *Deutsche Heereszeitung.* Nr. 90. Torpedoboote der Ostseeflotte. — *Rivista marittima.* Nr. 11. Thornycrofts Torpedoboote.

Bibliographie.

Österreich und Deutschland.

August bis einschließlich November 1882.

Borne, Max v. dem, Die Fischereiverhältnisse des deutschen Reiches, Österreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs, bearbeitet im Auftrage des deutschen Fischereivereins. gr. 4⁰. 306 S. Berlin, Stuhr. 5 Mk.

Boehr, Mar.-Stabsarzt, Dr., über Schiffsluft, ihre Verunreinigung und die Mittel, sie zu verbessern. Mit Holzsch. im Text. (Aus: 39. Beiheft zum Marineverordnungsblatte). gr. 8⁰. 41 S. Berlin, Mittler & Sohn.

Bömches, Frdr. Oberinsp., Bericht über die wichtigsten Hafenplätze der Levante in commercieller und maritimer Beziehung. Mit 12 Plänen u. Zeichn. gr. 8⁰. VII, 71 S. Leipzig, O. Wigand.

Dabovich, P. E., nautisch-technisches Wörterbuch der Marine. Deutsch, italienisch, französisch u. englisch. 13. Lief. gr. 8⁰. Wien, Gerold & Co. 2 Mk.

Eger, Gust., Technologisches Wörterbuch in englischer und deutscher Sprache. Die Wörter und Ausdrucksweisen in Civil- und Militärbaukunst, Schiffbau etc. In Verbindung mit P. R. Bedson, O. Brandes, M. Briett etc. bearbeitet und herausgegeben. In 2 Thln. 1. Thl. Englisch-deutsch. Technisch durchgesehen und vermehrt von O. Brandes. 8⁰. III, 711 pp. Braunschweig, 1882. Vieweg & Sohn. 9 Mk.

Geißler, Assess. Dr. Arth., Die Farbenblindheit, ihre Prüfungsmethoden und ihre praktische Bedeutung. Nach den neueren Untersuchungen übersichtlich dargestellt. Mit einer farbigen Tafel. gr. 8⁰. VI, 113 S. Leipzig, O. Wiegand. 1 Mk. 50 Pf.

Gelcich, Prof., Conserv. Gius., delle istituzioni marittime e sanitarie della repubblica di Ragusa. Informazione storica documentata. gr. 8⁰. XI, 160 S. Trieste, Schimpff. 2 Mk. 50 Pf.

Gelcich, Dir. Eug., Studien über die Entwicklungsgeschichte der Schifffahrt mit besonderer Berücksichtigung der nautischen Wissenschaften nebst einem Anhang über die naut. Literatur des XVI. und XVII. Jahrhunderts und über die Entwicklungsgeschichte der Formeln zur Reduction der Monddistanzen. gr. 8⁰. XI, 213 S. Laibach, v. Kleinmayr & Bamberg. 5 Mk. 50 Pf.

Glaser-De Cew, Gust., Die magnetelektrischen und dynamoelektrischen Maschinen und die sogenannten Secundär-Batterien. Mit besonderer Rücksicht auf ihre Construction dargestellt. Mit 54 eingedr. Holzschn.-Abbildn. 8⁰. XIV, 263 S. Wien, 1883. Hartleben. 3 Mk.

Henk, Vice-Admiral z. D. v., Schiffspanzer und Schiffsartillerie, deren historische Entwicklung und ihr Wert für die Marine der Gegenwart. gr. 8⁰. 48 S. Berlin, Hempel. 1 Mk. 20 Pf.

Hrabák, Prof. Jos., Hilfsbuch für Dampfmaschinentechnik mit einer theoretischen Beilage. Unter Mitwirkung von Bergakad.-Adjunct Kláš hersg. Mit eing. Holzsch. Lex. 8⁰. XXVIII, 159 u. VII, 220 S. Berlin, Springer. 16 Mk.

Jahrbuch, nautisches, oder Ephemeriden und Tafeln für das Jahr 1885 zur Bestimmung der Zeit, Länge und Breite zur See nach astronomischen Beobachtungen. Herausgegeben vom Reichsamt des Innern. Unter Red. v. Prof. Dr. Tietjen. gr. 8°. XXIX, 254 Seiten. Berlin, C. Heymanns Verl. cart. 1 Mk. 50 Pf.

Janicki, S., Die verschiedenen Methoden zur Verbesserung der Schiffbarkeit von Flüssen in Deutschland, Frankreich, Russland etc. Bearbeitet und mit Zusätzen versehen von Klett. Mit 2 Lith. und mehreren Holzschn. 4°. IV, 60 pp. Hannover, 1882. Kniepsche Buchh. 3 Mk. 50 Pf.

Kalender, nautischer, für das Jahr 1883. Taschenbuch für Schiffscapitäne, durch Zusätze verm. und erweitert vom Nav.-Lehrer W. Döring. 5. Jahrg. 12°. 104 S. Papenburg, Rohr. 60. Pf.

Malfatti di Monte Tretto, J. R. v., Handbuch des österr.-ungar. Consularwesens, nebst einem Anhang. Nach amtl. Quellen. Suppl.-Bd. Mit 2 Taf. gr. 8°. XI, 321 S. Wien, Braumüller. 7 Mk.

Merling, Dr. A., elektrotechnische Bibliothek, 1. Bd.: Die elektrische Beleuchtung. Mit Holzschn. im Text. XII, 504 S. Braunschweig, Vieweg u. Sohn. 16 Mk.

Mittheilungen des k. k. militär-geographischen Institutes. Herausgegeben auf Befehl des k. k. Reichs-Kriegsministeriums. 2. Band, 1882. Mit 8 Beilagen. (Stein- und Holzschnittaf.) gr. 8°. 122 S. Wien, Lechner. 3 Mk.

Neumann-Spallart, Hofr., Prof. D. F. X. v., Österreichs maritime Entwicklung und die Hebung von Triest. Eine volkswirtschaftliche Studie. gr. 8°. X, 114 S. mit 6 chromolith. Karten und 2 Steintaf. Stuttgart, Mayer. 3 Mk.

Revue, internationale, über die gesammten Armeen und Flotten. Herausgegeben von Ferd. v. Witzleben-Wendelstein. 1. Jahrg. 1. Hft. Octbr. 1882. gr. 8°. 132 S. Berlin, Janke. 2 Mk.

Riehn, Prof. W., Die Berechnung des Schiffswiderstandes. Mit 1 lith. Fig.-Taf. gr. 8°. VI, 114 S. Hannover, Hahn. 3 Mk. 60 Pf.

Schäffer & Budenberg, über Indicatoren und deren Verwendung bei Prüfung von Dampfmaschinen und Arbeitsmaschinen. Lex.-8°. III, 116 S. m. 62 eingedr. Fig. Berlin, Polytechn. Buchh. geb. 5 Mk

Schwarz, Bernh., Montenegro. Schilderung einer Reise durch das Innere, nebst Entwurf einer Geographie des Landes. Mit Holzschn.-Illustrat. nach eigenen Aufnahmen und einer chromolith. Karte. gr. 8°. V, 472 S. Leipzig, 1883. Frohberg. 12 Mk., geb. 13 Mk.

Schweiger-Lerchenfeld, A. v. Griechenland in Word und Bild. Eine Schilderung des hellenischen Königreichs. Mit circa 200 Illustr. 1.—10. Lfg. Fol. 120 S. Leipzig, 1882. Schmidt & Günther. à 1 Mk. 50 Pf.

— — Die Adria. Mit 200 Illustrationen etc. 4.—25. (Schluss-) Lieferung. (S. 97 bis 792). Wien, Hartleben. à 60 Pf.

Stegemann, Oberlandesgerichtsrath R., Die Seegesetze des deutschen Reichs. Textausg. mit Sachregister. gr. 8°. (VI, 273 S.) Berlin, v. Decker. 2 Mk. 20 Pf.

Streitkräfte, die, der bedeutenderen continentalen europäischen Staaten mit Ausschluss Österreich-Ungarns. Nach den neuesten Quellen. III. Frankreich. 8⁰. XIII, 259 S. Wien Seidel & Sohn in Commission. 3 Mk. 20 Pfg. (I—III. : 8 Mk.).

Sykytka, Ing. Wenzel, Das Holz, dessen Benennungen, Eigenschaften, Krankheiten und Fehler. Ein Leitfaden zum leichten Erkennen einzelner Holzarten und eines schadhaften Holzes. Mit 57 Taf., enth. 220 lith. Fig. 8⁰. VI, 154 S. Prag, Domenicus. 9 Mk. 60 Pf.

Tafeln, Nautische, der k. k. Kriegsmarine. Auf Anordnung des k. k. Reichs - Kriegsministeriums (Marine - Section) zusammengestellt und herausgegeben v. hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine. Stereotypausgabe. gr. 8⁰. XVI, 272 S. Pola 1882. H. F. Schimpff, Triest und G. Dase Fiume in Comm. 3 fl. öst. W.

Uhland, W. H. Civiling., Die Woolfschen und Compoundmaschinen. Eine Darstellung der Entwicklung, Fortschritte und Constructionsprincipien dieser Systeme. Mit 47 Textfig. u. 18 Taf.; 1. Abth. hoch 4⁰. 32 S. mit 8 Tafeln. Leipzig, Knapp.

Voigt, Reichsoberlandesgerichtsrath a. D. Dr. Joh. Frdr. Die neuen Unternehmungen zum Zweck der Ausgleichung der Verschiedenheiten der in den Seestaaten geltenden Havariegroße- und Seefrachtrechte. gr. 8⁰. IV, 35 S. Jena, Fischer. 1 Mk.

Wannack, O. L. E. Gesetz, betreffend die Untersuchung von Seeunfällen vom 27. Juli 1877 mit Commentar für Rheder und Schiffsofficiere. gr. 8⁰. 20 S. Hamburg, Friedrichsen & Comp. 1 Mk.

Wassmuth, B., Über eine Anwendung der mechanischen Wärmetheorie auf den Vorgang der Magnetisierung. 8⁰. Wien, C. Gerolds Sohn. 25 Pf.

Wollheim Chev. da Fonseca, Fr. Doc. Dr. A. E., Die Fahrt der VEGA um Asien und Europa; nach Nordenskjölds schwed. Werke frei bearbeitet und mit Anmerkungen begleitet. Mit 66 eingedr. Holzschnittillustr. 2 lith. Reisekarten und den Holzschnittporträts Nordenskjölds und Palanders. gr. 8⁰. XII, 514 S. Berlin. 1883, Janke. 6 Mk.

Wuich, Hauptm. Prof. Nic., Lehrbuch der äußeren Ballastik. gr. 8⁰. (1. Lfg. VI, 144 S. m. 1 Steintaf.) Wien, Seidl & Sohn. n. 14 Mk. 40 Pf.

England.

September bis einschließlich November 1882.

Ainsley's Nautical Almanac and Tide Tables for 1883. 12⁰. sewed. 1 s.

Bergen, W. C. Seamanship. 6th. edit. Simpkin. 8⁰. pp. 174 sewed, 2 s. 6 d.

Burgh, N. P. The slide valve practically considered with an appendix bringing the information down to the present time. 10th edit., post 8⁰. pp. 142. Clowes. 5 s.



Kingston, W. H. G. Our sailors: Anecdotes of engagements and gallant deeds of the British navy. New edit. post 8°. Griffith & F. 3 s. 6. d.

Reed's tables of distances between ports in all parts of the world, and other useful tables. Simpkin. 12°. pp. 28, sewed. 6 d.

Report of the scientific results of the voyage of H. M. S. Challenger during the years 1873—76. Narrative. Vol. 2. Longmans. 4°. 30 s.

Robinson, J. L. A treatise on marine surveying. Prepared for the use of younger naval officers. With questions for examination and exercises principally from the papers of the Royal Naval College. With the results. Macmillan. Post 8°. pp. 310. 7 s. 6 d.

Frankreich.

August bis einschließlich November 1882.

Almanach du marin illustré pour 1883. In-16°. 112 p. avec vign. Paris, Bray et Retaux. 25 cent.

Annales du bureau central météorologique de France, publiées par E. Mascart, directeur du bureau central météorologique. Année 1880. IV. Météorologie générale. Grand in f°. oblong. X-125 p. et pl. Paris, Gauthier-Villars.

Annuaire des marées de la Basse-Cochinchine et du Tong-Kin pour l'an 1883; par M. G. Héraud, ingénieur hydrographe de la marine. In-32°. 43 pages. Paris, Challamel aîné. 75 cent.

Barthe et Sandfort, E., docteur en medecine. De la désinfection du navire (le marais nautique). In-4°. 120 p. Montpellier, impr. Cristin, Serre et Ricome.

Bisson, E. Nouveau compas de mer permettant de déterminer la direction vraie du méridien magnétique sur les navires en fer. In-8°. 20 p. avec 5 fig. Paris, impr. Chaix.

Bouquet de la Grye, ingénieur hydrographe de la marine. Dynamique de la mer; port de La Rochelle. In-8°. 24 pag. Paris, impr. Léautey.

Cat, E., professeur agrégé d'histoire. Les grandes découvertes maritimes du XIIIe au XVIe siècle. In-18°. jésus. 304 p. Paris, Degorce-Cadot. 2 fr. 50 c.

Cochard, L., capitaine d'artillerie. Le Chronographe-pendule de M. Caspersen, capitaine d'artillerie dans l'armée danoise.

Corgnac, E. de. Historie de la marine française; fastes de la marine militaire de la France. Gr. In-8°. 240 p. Limoges, E. Ardant.

Dary, G. La navigation électrique. In-18° jésus. 65 p. avec vign. Paris, Baudry.

Hebert, F. F., professeur de physique au lycée de Rennes. Études sur sur les lois des grands mouvements de l'atmosphère et sur la formation et la translation des tourbillons aériens. In-8°. 95 p. et 6 planches coloriées. Versailles, imp. Aubert.

Hericault, C. d'. Histoire nationale des naufrages et aventures de mer. Période contemporaine 1800—1830. 4e édition. In-18° jésus. XVIII-388 p. Paris, Gaume et Ce.

Instructions pour naviguer sur les côtes d'Allemagne, de Pelzerhaken à la frontière russe (mer Baltique). Extrait et traduit des documents allemands les plus récents, par M. Frickmann, lieutenant de vaisseau, attaché au service des instructions nautiques. In-8°. XIV-157 p. et carte. Paris, Challamel aîné. (Depôt des cartes et planes de la Marine.)

Jaffré, P., professeur d'hydrographie. Mémento du capitaine, ou notes pour faire suite au Cours élémentaire d'astronomie et de navigation de M. Edmond Dubois. In-4°. 51 p. et fig. Saint-Nazaire, imp. Fronteau.

Jouan, H., membre de la société linnéenne de Normandie. Les poissons et les oiseaux de haute mer. In-8°. 31 p. Caen, Le Blanc-Hardel.

Lenthéric et Demay, Canal de navigation du Rhône au port de Cette; projet de M. l'ingénieur en chef Lenthérie, suivi d'une proposition de variantes au projet, par Demay. In-4°. 23 p. et carte. Cette, imp. Cros.

Manuel de pyrotechnie à l'usage de l'artillerie de la marine. T. 3: Artifices de mise de feu. In-8°. 427 p. avec 174 fig. Paris, impr. Chamerot. (Ministère de la Marine et des Colonies.)

Milne Edwards, A. Rapport sur les travaux de la commission chargée par M. le ministre de l'instruction publique d'étudier la faune sous-marine dan les grandes profondeurs de la Méditerranée et de l'Océan atlantique. In-8°. 63 pag. et 2 cartes. Paris, impr. nationale.

Moulin, H. Les marins de la république; Le Vengeur, combats de la Loire; la Bayonnaise; Trafalgar. In-16°. 112 p. avec vign. Paris, Charavay frère. 80 c.

Programme des conditions d'admission à l'École navale. Concours de l'année 1883. In-12°. 44 p. Paris, Delalain frères. 30 c.

Questions maritimes. Assimilations des divers corps de la marine; par un officier général de la marine, en retraite. In-8°. 40 p. Paris, imp. Levé.

Rocard, A., capitaine d'artillerie de la Marine. Notice historique sur les batteries de côte. In-12°. 27 p. Paris. Challamel ainé.

Supplément, Troisième, à la liste des bâtiments de la marine française (3ème trimestre 1882). Octobre 1882. In-8°. 16 p. Paris. imp. nationale.

Trudelle, lieutenant de vaisseau en retraite. Navigation des bâtiments à vapeur entre la Manche et les Etats-Unis. In-8°. 51 pag. Fontainebleau, impr. Bourges. 3 fr.

— — New-York; atterrissage à la sonde pour les bâtiments à vapeur. 2e édition. In-8°. 22 p. et 6 planches. Fontainebleau, impr. Bourges. 2 fr. 50 c.

Vial, P. capitaine de frégate en retraite. Les progrès de la marine à vapeur et l'amélioration de nos ports. In-8°. 15 p. et carte. Paris, Berger-Levrault et Ce.

Vouthier, L. L., ingénieur des ponts et chaussées. Outillage maritime de la France, étude sur les ports interieurs, Bordeaux. Nantes, Rouen. In-8°. 77 p. Paris, Chaix. 2 fr.

Vuillaume, R. et B. **Clerc.** Liste annuelle des yachts français, belges espagnols, italiens, portugais etc. 1°. année. 1882—1883. In-18°. oblong, 229 p. et 11 pl. Paris, Challamel. 5 fr.

Italien.

September bis einschließlich November 1882.

Annuario ufficiale della marina, 1882 (anno 21°.). Roma-Firenze, tip. Bencini. In-16°, pag. XXXI-276.

Boselli, Paolo. La convenzione di navigazione fra l'Italia e la Francia: discorso pronunciato alla camera dei deputati. Roma, tip. eredi Botta. In-8°. pag. 95.

Cattori, Michelangelo, tenente di vascello. Studii intorno alla migliore composizione di una flotta. Roma, tip. Forzani e C. In-8°. pag. 37. (Dalla „*Rivista marittima*" 1882).

Corazzini, Francesco. Storia della marina italiana antica. Livorno, tip. R. Giusti lib.-edit. In-16°. pag. XV-436. L. 4.

Modigliano, ing. Cesare. Sull' applicazione della statica grafica allo studio dei progetti di navi. Studii. Pisa, tip. Pieraccini, in-8°. pag. 19.

Morin, F., Viaggio della R. corvetta GARIBALDI da Singapore a Mahé· Roma, tip. Forzani e C. In-8°. pag. 13. (Dalla *Rivista marittima* 1882.)

Moro, Giovanni. La nostra flotta. Venezia. tip. Fontana. In-8°. pag. 16. (Non in commercio.)

Morrone, Mauro. Il Diritto marittimo del regno d'Italia. Napoli, tip. De Angelis e figlio. In-8°. p. XXXI-294. L. 5.

Scarpati, Teofilo. Carta idrografica snlle Bocche di Bonifacio. Napoli, Francesco Gerardi.

Amerika.

August bis einschließlich October 1882.

American Ephemeris, The, and Nautical Almanac for the year 1885. 511 p. and appendix. 4°.

Danenhower, J. W., Lieut. Danenhowers narrative of the JEANETTE Bost., James R. Osgood & Co., 1882. XII, 102 p. 25 c.

Instructions for observing the transit of Venus, December 6, 1882, prepared by the commission authorized by Congress, and printed for the use of the observing parties by authority of the Hon. Secretary of the Navy. 50 p. and pl. 4°.

— — relating to enlistments, discharges etc. U. S. Navy, 1882, 72 p. 8°.

Macaulay, Ja. Sea pictures drawn with pen and pencil. N. Y., T.: Nelson & Sons 1882. VII, 216 p. $ 3·50.

Navy scientific papers, No. 7: Lecture on the turning powers of ships by W. H. White. 36 p. 8⁰.; Nr. 8: Observations for dip taken on board of the U. S. Steamer ADAMS, Commander J. A. Howell, of the coasts of California, Mexico and Peru. 5 p. 8⁰.

Register of the commissioned, warrant and volunteer officers of the Navy of the U. S. to July 1, 1882. 81 p. 8⁰.

Robinson, Rev. J. L. Treatise on marine surveying, prepared for use of younger naval officers 16⁰. XVI, 307 p. N. Y. Macmillan, 1882. $ 2.

Sweetser, M. F. King's handbook of Boston-harbor; with over 200 original il. by Charles Copeland and others. XI, 216 p. Cambridge, Mass. Moses King. $ 1.

Tide Tables for the Atlantic Coast of the United States for the year 1883. 130 p. 8⁰.

— — for the Pacific Coast of the United States for the year 1883. (Coast and Geodetic Survey). 65 p. 8⁰.

Towle, G. M. Drake: the sea-king of Devon. Bost., Lee & Shepard, 1882. 6 + 274 p. $ 1·25.

Berichtigungen

zu den nautischen Tafeln der k. k. Kriegsmarine, Auflage 1882.

Seite 71, Tafel IV, Verticalcolonne „Breitenunterschied 11°“, Horizontalcolonne „Mittelbreite 55°“ lies 19 statt 18.

Beilagen. Kundmachungen für Seefahrer und hydrographische Nachrichten, Heft VIII, 1882. — Meteorologische Beobachtungen am hydrographischen Amte der k. k. Kriegsmarine, November 1882. — Beilage für die Angehörigen der k. k. Kriegsmarine: Normalverordnungsblatt Nr. 31—40. 1882.

Verlegt, herausgegeben und redigiert vom k. k. hydrographischen Amte (Marine-Bibliothek).

Druck von Carl Gerold's Sohn in Wien.

THEORIE

des

CONTROL-COMPASSES

und seines

AZIMUTHFEHLERS

nebst einem Anhange über die

Theorie und Praxis der mittleren Deviationen des gewöhnlichen Compasses

von

Josef Peichl
k. k. Linienschiffs-Lieutenant.

Beilage zu „Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens". Jahrgang 1882.

WIEN.
Druck und Commissionsverlag von Carl Gerold's Sohn.
1882.

EINLEITUNG.

Die vorliegende Abhandlung bildet die Ergänzung zu der im Doppelhefte IV und V, Jahrgang 1881, der „*Mittheilungen*" erschienenen Beschreibung des Controlcompasses, und zu den in den Jahren 1880 und 1881 veröffentlichten Broschüren: „*Controlcompass sammt Dromoskop*" und „*Instructions for the use of J. Peichl's patent controlcompass*", welch letztere englische Broschüre ich auf Grundlage der in den bezeichneten Jahren gewonnenen praktischen Erfahrungen neu verfasst habe [1]).

Die Veröffentlichung der nun nachfolgenden mathematischen Theorien schob ich aber mit Absicht so lange hinaus, bis die praktische Verwendbarkeit des theoretisch vom Beginne an unanfechtbar gewesenen Instrumentes durch genügende Erprobungsresultate außer jeden Zweifel gestellt worden war. Dieses ist nun der Fall, nachdem sich die seit ungefähr zwei Jahren auf S. M. Fregatte LAUDON, auf S. M. Casemattschiff ERZHERZOG ALBRECHT, sowie auf den Dampfern: AGLAIA des österr.-ung. Lloyd und KEDAR der englischen *Cunardline*-Gesellschaft in Erprobung befindlichen Instrumente auch bei ziemlich beträchtlichen Rollbewegungen vollkommen bewährt haben.

Zudem kann das Instrument bei klarem Wetter, oder bei zu heftigen Rollbewegungen auch zu den gewöhnlichen Azimuthbestimmungen durch Peilung verwendet werden, und soll dasselbe ja hauptsächlich bei dunkler Nacht und bei trübem Wetter als magnetisches Instrument Dienste leisten, mit welchem die Cursbestimmungen durch „correspondierende Inclinationen" ausgeführt werden können, ohne dass man den zu steuernden Curs in

[1]) Diese Instructionen, sowie auch die gleichzeitig erschienenen „*Instructions for the adjustment of J. Peichl's patent compass with universal corrector*, werden in die deutsche Sprache übersetzt und in der k. k. Kriegsmarine als Dienstbücher eingeführt.

Wirklichkeit zu ändern braucht, oder dass irgend welche Operationen mit der Rose des zu controlierenden Steuercompasses vorzunehmen sind. Diese letzteren Thatsachen werden in den eingangs citirten Instructionen ausführlich besprochen und auch im Nachstehenden wieder festgestellt. Überdies wird man aus den nachfolgenden Erörterungen auch ersehen, dass sich der Controlcompass von den bekannten Deflexionsinstrumenten sehr wesentlich unterscheidet, da er eben nicht nur ein Hilfsmittel zur „Compensierung“ der Compasse ist, sondern auch die directe Deviations- und Cursbestimmung bei Nacht und Nebel ohne jedweder Berechnung ermöglicht. Schließlich sei hier noch bemerkt, dass in den Instructionen für das Controlinstrument immer die Benennung: „Controlcompass“ und für die Regelcompasse, Steuercompasse etc. die allgemeine Benennung: „Compass“ angewendet worden ist. Um aber in den nachstehenden theoretischen Abhandlungen den Unterschied zwischen den auf das erstere und auf die letzteren Instrumente bezüglichen Größen noch schärfer hervorzuheben, werden in diesen Abhandlungen ausschließlich nur die Benennungen „Controlcompass“ und „Steuercompass“ angewendet werden.

Theorie des Controlcompasses.

Fundamentalgesetze, auf welchen die Anlage des Instrumentes beruht. Daraus resultierende Methoden der Bestimmung des Azimuthes der Inclinationsnadel.

Es sei $X Z' X' Z$, Fig. 1, die Verticalebene des magnetischen Meridians, $a b$ die in dieser Ebene befindliche Nadel eines gewöhnlichen Inclinatoriums, und C die auf diese Ebene projicierte Drehungsachse der Nadel, um welche sich die letztere daher in der Ebene $X Z' X' Z$ frei bewegen kann. Die Nadel sei ausschließlich nur dem Einflusse der erdmagnetischen Kraft unterworfen, und habe daher die genaue Richtung dieser Kraft angenommen, so zwar, dass wenn $X X'$ der Durchschnitt der Verticalebene des Meridians mit der durch C gelegten Horizontalebene ist, der Winkel $X C a$ die am betreffenden Orte vorhandene terrestrische Inclination darstellt, welche wir allgemein mit Θ bezeichnen wollen. Die von der erdmagnetischen Kraft auf irgend eine Magnetnadel ausgeübte Wirkung besteht bekanntlich in der Attraction des einen, und in der

Fig. 1.

gleich energischen Repulsion des anderen Nadelendes, so zwar, dass wenn z. B. das Stück $a d$ (Fig. 1) die Größe der auf das Ende a nach d hin ausgeübten Attraction ist, die Richtung und Größe der auf b ausgeübten Repulsion durch die Gerade $b e = a d$ dargestellt wird. Da beide Kräfte in Bezug auf das „Richten“ der Nadel gleichsinnig wirken, und da-

her die in b angreifende Kraft be auf die Nadel ganz denselben Effect hervorbringt, wie die in a wirkende Kraft $a\,d$, so können der Einfachheit halber beide Kräfte als in a angreifende nach d hin wirkende Zugkräfte betrachtet werden, so dass, wenn $a\,f = a\,d + b\,e = 2\,a\,d$ ist, durch $a\,f$ die Richtung und Größe der totalen auf die Nadel ausgeübten Kraft der Erde ausgedrückt erscheint.

Es ist sodann $a\,h$ die Horizontalintensität, $a\,g$ die Verticalintensität der Erde. Bezeichnen wir die erstere allgemein mit H, die letztere mit Z, und die Gesammtintensität mit G, so erhalten wir aus Fig. 1, wegen $h\,a\,f = X\,C\,a = \Theta$, die allgemeinen Ausdrücke

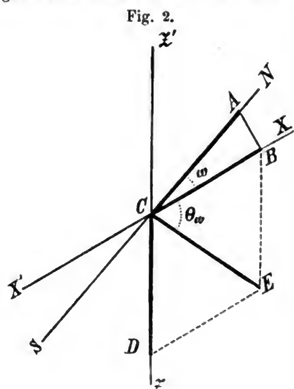
$$Z = G \sin \Theta$$
$$H = G \cos \Theta,$$

und daraus

$$\tan \Theta = \frac{Z}{H} \qquad \qquad 1)$$

als die bekannte allgemeine Gleichung der terrestrischen Inclination. Dieselbe drückt das bekannte Gesetz aus, dass die terrestrische Inclination der Verticalintensität der Erde gerade, der Horizontalintensität aber verkehrt proportioniert ist, und dass dieselbe demnach am Äquator = Null, an den magnetischen Polen aber = 90° wird.

Fig. 2.



Es sei $N\,S$, Figur 2, der Schnitt der Verticalebene des magnetischen Meridians mit der durch den Mittelpunkt C einer Inclinationsnadel gelegt gedachten Horizontalebene $N\,X\,S\,X'$; ferner sei $X\,X'$ der auf diese Horizontalebene und auf die durch die Längenachse der Inclinationsnadel gelegt gedachte Verticalebene bezogene Schnitt, so ist $N\,C\,X$ der von den genannten Verticalebenen eingeschlossene horizontale Winkel, d. i. das auf den magnetischen Meridian bezogene Azimuth der in der Verticalebene $Z'\,X\,Z\,X'$ befindlichen Inclinationsnadel. Dieses Azimuth, welches wir von magnetisch Nord über Ost bis 180° als positiv, und von Nord über West als negativ annehmen wollen, bezeichnen wir allgemein mit ω. Überdies nehmen wir die Länge der Inclinationsnadel im Vergleich zu den Entfernungen der bezüglichen magnetischen Angriffspunkte (Pole der Erde, und bei der Aufstellung an Bord auch jene des Schiffes), gleich Null an, und denken uns die Gesammtwirkung der magnetischen Kräfte auf das in den Mittelpunkt C der Nadel verlegte Nordende derselben concentriert. Stellt im Sinne dieser Annahmen: $C\,A$, Fig. 2, die Größe der terrestrischen Horizontalintensität, $C\,D$ die Größe der analogen

Verticalkraft dar, und steht die in der Ebene $N X S X'$ liegende Gerade $A B$ senkrecht auf den Schnitt $C X$, so ist:

$C B = C A \cos N C X$ die dem Nadelazimuthe $N C X$ entsprechende Horizontalcomponente des Erdmagnetismus,

$X C E$ die aus den Kräften $C B$ und $C D$ resultirende Inclination, welche die Nadel im Azimuthe $N C X$ annehmen muss, und

$C E$ die im Azimuthe $N C X$ auf die Nadel wirkende Gesammtkraft der Erde.

Wenn wir also die durch die Kräfte $C A = H$ und $C D = Z$ im Nadelazimuthe $N C X = \omega$ erzeugte Inclination, zur Unterscheidung von der terrestrischen Meridionalinclination, allgemein mit Θ_ω bezeichnen, so erhalten wir aus Fig. 2 den der Relation (1) analogen Ausdruck:

$$\tan \Theta_\omega = \frac{Z}{H \cos \omega} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 2)$$

als allgemeine Gleichung der terrestrischen Inclination für ein beliebiges Nadelazimuth ω.

Aus dieser Gleichung ergeben sich für jene Inclinationsänderungen, welche bei je einem constanten Verhältnisse $\frac{Z}{H}$ infolge von Änderungen des Nadelazimuthes entstehen, die folgenden Gesetze:

1. Ist $\omega = 0$, d. h. hat man die Inclinationsnadel durch entsprechende Stellung des Nadelgehäuses in den magnetischen Meridian gerichtet, so gelangt die terrestrische Horizontalkraft H, welche die Neigung der Nadel zu verringern strebt, zur vollen Wirkung, und nimmt die Nadel infolge dessen die kleinste Inclination an, welche für das gegebene Verhältnis $\frac{Z}{H}$ im ganzen Horizonte möglich ist.

2. Besitzt ω einen etwa zwischen den Grenzen $\pm 5^0$ liegenden Wert, so behält die Inclinationsnadel die Minimalinclination bei, weil der Cosinus aller zwischen diesen Grenzen liegenden Winkel nahezu $= 1$, daher die Horizontalkraft immer noch ein Maximum ist.

3. Wenn das Azimuth ω die vorstehenden Grenzen überschreitet, so nimmt die Kraft $H \cos \omega$ (dem Cosinus-Gesetze entsprechend) anfangs sehr langsam, allmählich aber immer rascher ab, die Inclination daher in demselben Verhältnisse zu. Wenn ω auf mittleren magnetischen Breiten den Betrag von $\pm 30^0$ überschreitet, so werden selbst schon bei einer gewöhnlichen Inclinationsnadel durch geringe Azimuthänderungen ziemlich deutlich wahrnehmbare Inclinationsänderungen verursacht. Man wird daher in diesem Falle auch im Stande sein, die Nadel durch Horizontaldrehung ihres Gehäuses und durch Beobachtung bestimmter Inclinationsänderungen in genau bestimmte Azimuthe zu bringen.

4. Da $\cos + \omega = \cos - \omega$ ist, so entsprechen je zwei numerisch gleichen, aber dem Zeichen nach entgegengesetzten (östlichen und westlichen) Nadelazimuthen völlig gleiche Horizontalkräfte $H \cos \omega$, und daher auch gleiche Inclinationen.

Wegen der Reibung an der Drehungsachse wird eine gewöhnliche Inclinationsnadel im allgemeinen aber nur dann völlig gleiche Inclinationen annehmen,

wenn der numerische Wert der beiden vom Meridian gleichweit abstehenden Nadelazimuthe die im Punkte 3 angegebenen Grenzen ± 30° überschreitet.

Aus diesen Gesetzen der Inclinationsänderung resultieren die folgenden zwei Arten der Bestimmung des Nadelazimuthes für den Fall, dass die Inclinationsnadel ausschließlich nur dem Einflusse der magnetischen Kraft der Erde Folge zu leisten hat, und dass das dem Beobachtungsorte entsprechende constante Verhältnis $\frac{Z}{H}$ einen von 0 und ∞ verschiedenen Wert besitzt, der numerische Wert der örtlichen Inclination Θ daher von 0° und 90° verschieden ist:

1. Die Inclinationsnadel kann auf mittleren magnetischen Breiten in ein zwischen den Grenzen $N \pm 5^0$ liegendes Azimuth gebracht werden, wenn man das Nadelgehäuse horizontal dreht, bis am Verticalkreise desselben weder eine Zunahme noch eine Abnahme der Inclination mehr beobachtet wird[1]). Ist dieses der Fall, so hat die Nadel die örtliche Inclination Θ angenommen und liegt ihr Azimuth zwischen den vorstehenden Grenzen.

Derjenige Theilstrich der horizontalen Gradeintheilung (des Azimuthalkreises) des Instrumentes, welcher von dem in der Verticalebene der Nadel angebrachten Index des Nadelgehäuses in einem der möglichen Momente der örtlichen Inclination angezeigt wird, entspricht dem bezüglichen Nadelazimuthe. Dieser Theilstrich kann demnach von jenem, welcher der genauen Richtung magnetisch Nord entspricht, um eine beiläufig zwischen den Grenzen ± 5 liegende Anzahl von Graden abstehen.

2. Der Theilstrich, welcher der genauen Nordrichtung der Nadel entspricht, kann in der folgenden Weise bestimmt werden:

Man drehe das Nadelgehäuse von der Stellung, welche durch die Beobachtung der Minimalneigung der Nadel ermittelt worden ist, zuerst so lange nach rechts (oder links), bis die Inclination in dem Maße zunimmt, dass die Änderung des Nadelazimuthes durch die bezügliche Inclinationsänderung mit genügender Schärfe präcisiert werden kann. Hierauf notiere man den Theilstrich des Azimuthalkreises, auf welchen der Index im Momente einer bestimmten Inclination Θ_ω weist, und drehe das Nadelgehäuse im entgegengesetzten Sinne d. h. in die Meridionalrichtung zurück, bis die Inclination der Nadel wieder ein Minimum wird, welches natürlich mit der anfänglichen Minimalinclination übereinstimmen muss, wenn das Inclinatorium exact functioniert.

In dem Momente, in welchem diese Inclination thatsächlich wieder beobachtet wird, befindet sich die Nadel wieder im beiläufigen Azimuthsector $N \pm 5^0$. Setzt man die Drehung des Gehäuses sodann über diesen Sector hinaus fort, bis die Inclination abermals zunimmt, und bis am Verticalkreise des Inclinatoriums wieder die Inclination Θ_ω beobachtet wird, so befindet sich die Nadel im Momente dieser Inclination in dem numerisch gleichen, dem Zeichen nach aber entgegengesetzten Azimuthe, wie im Momente der auf der andern Seite des Meridians beobachteten Inclination Θ_ω.

Notiert man daher auch die dem jetzt erhaltenen Nadelazimuthe entsprechende Ablesung des Azimuthalkreises, und stellt den Index des Nadelgehäuses schließlich auf jenen Theilstrich ein, welcher dem arithmetischen

---

[1]) Auf hohen und niederen magnetischen Breiten erweitern sich diese Grenzen.

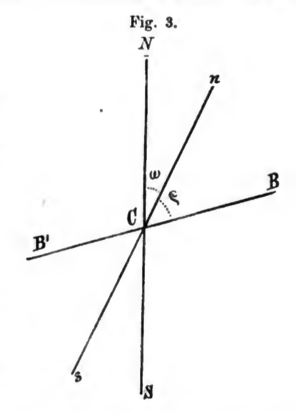
Mittel der beiden Ablesungen entspricht, so befindet sich die Nadel in der genauen Richtung des magnetischen Meridians.

Man sieht, dass diesen beiden Methoden der Azimuthbestimmung dasselbe Princip zugrunde liegt, wie der astronomischen Zeitbestimmung durch „correspondierende Sonnenhöhen". So, wie den Momenten der maximalen Sonnenhöhe nahezu der wahre Mittag entspricht, zeigt die Minimalinclination ein Nadelazimuth an, welches vom Meridian nur wenig abweicht. Und ebenso, wie man (abgesehen von den bezüglichen Correctionen) aus dem arithmetischen Mittel der den correspondierenden Sonnenhöhen entsprechenden Uhrzeiten die genaue Uhrzeit des wahren Mittags erhält, gibt das arithmetische Mittel der den gleichen Inclinationen entsprechenden Ablesungen des Azimuthalkreises den Theilstrich des letzteren an, welcher der genauen Meridionalrichtung der Nadel entspricht. Dieser Analogie halber wird für die gleichen Inclinationen auf beiden Seiten des Meridians fortan die Benennung: „correspondierende Inclinationen", und überdies für die bezüglichen Azimuthe die Benennung: „correspondierende Azimuthe" angewendet werden.

Anwendung der Azimuthbestimmungen durch Inclinationsbeobachtung zur Ermittelung des approximativen und des genauen magnetischen Curses eines Schiffes.

Nehmen wir an, das Inclinatorium sei an Bord eines Schiffes aufgestellt. Der Azimuthalkreis sei mit dem Nadelgehäuse fest verbunden und das äußere Gehäuse des Instrumentes mit einem Steuerstrich versehen, der in dem durch das Centrum der Inclinationsnadel parallel zur Kielrichtung geführten Verticalschnitt angebracht ist. Dieser Steuerstrich wird daher am Azimuthalkreise den jeweiligen Winkel anzeigen, welchen der durch die Längenachse der Nadel geführte Verticalschnitt mit der Kielrichtung des Schiffes einschließt. Abstrahieren wir einstweilen von dem Einflusse, welchen die magnetischen Kräfte des Schiffes auf die Inclinationsnadel ausüben, und nehmen wir noch an, es sei:

Fig. 3.



$B\,B'$, Fig. 3, die Kielrichtung, B der Bug eines Schiffes, C der Mittelpunkt des an Bord aufgestellten Inclinatoriums, NS der darauf bezügliche magnetische Meridian, daher der Winkel NCB der magnetische Curs des Schiffes. Ferner sei $n\,C\,B$ der bei einer bestimmten Einstellung des Instrumentes von dem verticalen Längsschnitte der Nadel mit der Kielrichtung $C\,B$ gebildete Winkel, welcher vom Steuerstrich des Instrumentes am Azimuthalkreise angezeigt wird, so ist $N\,C\,n$ das magnetische Azimuth ω der Nadel. Wenn

wir für den Curs $N C B$ die allgemeine Bezeichnung ξ, und für den Einstellungswinkel $n C B$ die analoge Bezeichnung ϱ anwenden, so erhalten wir aus Figur 3 die allgemeinen Relationen:

$$\xi = \varrho + \omega \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 3)$$

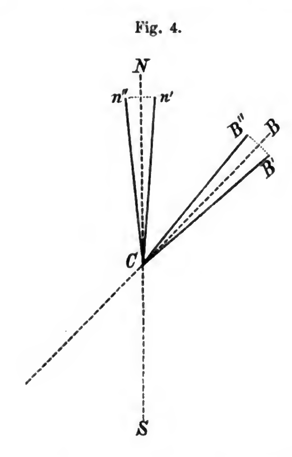
$$\omega = \xi - \varrho \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 4)$$

Wenn wir daher ϱ für je eine Beobachtung als eine constante Größe annehmen, so kann das Nadelazimuth ω nur durch Änderung des Curses ξ geändert werden.

Um in diesem Falle z. B. $\omega = 0$ zu erhalten, muss $\xi = \varrho$ werden, und um die Inclinationsnadel in je zwei correspondierende Azimuthe $N \pm \omega$ zu bringen, muss das Schiff offenbar der Reihe nach in die bezüglichen magnetischen Curse $\varrho + \omega$ und $\varrho - \omega$ gelegt werden.

Umgekehrt muss, wenn ϱ der constante Einstellungswinkel des Instrumentes ist, und wenn man das Schiff im Sinne der früher beschriebenen Beobachtungsarten dreht, bis am Inclinatorium die Minimalinclination beobachtet wird, die Nadel in den beiläufigen Azimuthsector $N \pm 5^0$ gelangen, der Bug des Schiffes sich aber in einem zwischen den beiläufigen Grenzen $\varrho \pm 5^0$ liegenden magnetischen Curse befinden.

Fig. 4.



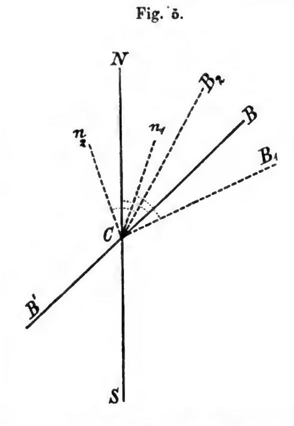
Ist $N C B$, Fig. 4, der gegebene Einstellungswinkel ϱ, und $n' C n''$ der beiläufige Azimuthsector $N \pm 5^0$, so befindet sich die Inclinationsnadel in den Momenten der Minimalinclination im Sector $n' C n''$, der Bug des Schiffes aber im Sector $B' C B''$. Diesen letzteren Sector nennen wir fortan den „Orientierungscurs“.

Dreht man das Schiff vom Orientierungscurse an abwechselnd nach steuerbord und nach backbord, bis am Inclinatorium genügend weit von der Minimalinclination abstehende correspondierende Inclinationen beobachtet werden, so befindet sich die Nadel in den Momenten der letzteren in gleichweit vom Meridian abstehenden Azimuthen, das Schiff daher in gleichweit von der Cursrichtung ϱ abstehenden Cursen, beziehungsweise in „correspondierenden Schiffsazimuthen“ zur Cursrichtung ϱ.

Ist $N C B$, Fig. 5, wieder der gegebene Einstellungswinkel ϱ, und sind $N C n_1 = + \omega$ und $N C n_2 = - \omega$ die den correspondierenden Inclinationen entsprechenden Nadelazimuthe, so sind für $B C B_1 = B_2 C B = \omega$ die Curswinkel $N C B_1 = \varrho + \omega$ und $N C B_2 = \varrho - \omega$ die den correspondierenden Inclinationen entsprechenden Schiffsazimuthe.

Bezeichnen wir das Steuerbordazimuth $N C B_1$ allgemein mit ξ_1, das Backbordazimuth mit ξ_2, so ist $\frac{\xi_1 + \xi_2}{2} = \varrho$ der aus der Beobachtung resultierende „mittlere magnetische Curs", und $B_2 \; C B_1 = \xi_1 - \xi_2 = 2 \, \omega$ ist der gegenseitige Abstand, oder die „Amplitude" der correspondierenden Schiffsazimuthe.

Fig. 5.



Die letzteren können je nach dem Zwecke der Beobachtung entweder durch Peilung eines entfernten Objectes, oder durch Ablesung der diesen Azimuthen entsprechenden Cursangaben eines gewöhnlichen Regel- oder Steuercompasses fixiert werden. Da wir einstweilen von den magnetischen Kräften des Schiffes abgesehen haben, so gibt das arithmetische Mittel der erhaltenen Peilungen jenen Theilstrich der Peilscheibe, welcher auf das Peilobject einvisiert werden müsste, wenn man das Schiff mittels der Peilscheibe in die Cursrichtung ϱ legen wollte. Bezeichnen andererseits ξ'_1 und ξ'_2 im allgemeinen die den correspondierenden Schiffsazimuthen entsprechenden Compassablesungen, so wäre in unserem Falle, welchem ein „magnetisch rechtweisender" Compass entspräche,

$$\frac{\xi'_1 + \xi'_2}{2} = \frac{\xi_1 + \xi_2}{2} = \varrho.$$

Würde das Schiff also mittels des zur Beobachtung benützten Steuercompasses in den aus der Beobachtung erhaltenen „mittleren Compasscurs" gelegt werden, so würde es sich genau in dem am Azimuthalkreis des Inclinatoriums eingestellten Curse ϱ befinden.

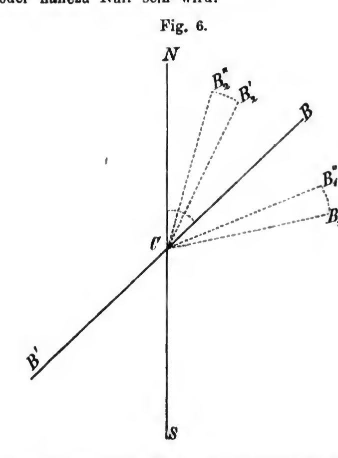
Die correspondierenden Schiffsazimuthe zur Cursrichtung ϱ können aber auch noch in der folgenden Weise bestimmt werden:

Man stelle das Inclinatorium zuerst auf den Theilstrich $\varrho + \omega$ constant ein, und ermittle durch entsprechende Drehung des Schiffes und durch Beobachtung der Minimalinclination den „Steuerbord-Orientierungscurs" $B_1' C B_1''$, Fig. 6. Hierauf falle man nach backbord (zur Richtung $C B$ hin) ab, bis die Inclination den für die Beobachtung correspondierender Inclinationen bestimmten Wert Θ_ω annimmt. In diesem Momente lese man den Steuercompasscurs ab. Sodann stelle man das Inclinatorium auf den Theilstrich $\varrho - \omega$ ein und ermittle den Backbord-Orientierungscurs $B_2' C B_2''$, Fig. 6. Ist dieses geschehen, so wende man den Bug wieder nach steuerbord (zur Richtung $C B$ zurück), bis am Instrumente wieder die Inclination Θ_ω beob-

achtet wird. In diesem Augenblicke wird am Steuercompasse der zweite Curs abgelesen.

Die auf diese Art erhaltenen Compassablesungen entsprechen wieder zwei correspondirenden Schiffsazimuthen, deren Amplitude 2ω jedoch Null oder nahezu Null sein wird.

Fig. 6.



Obwohl darin, wie wir sehen werden, ein großer Vortheil liegt, so verdient doch die erste Methode den Vorzug, da sie nur eine Orientierung des Schiffes, und zwar direct auf die zu steuernde Cursrichtung erheischt, und da mit dieser Methode zugleich auch eine Selbstcontrole des Inclinatoriums verbunden ist, welche darin besteht, dass die Nadel bei jedem Durchgange durch den Meridian immer nahezu die am Beginne der Beobachtung (im Orientierungscurse) angezeigte Minimalinclination Θ annehmen muss, wenn zwischen je zwei Durchgängen keine mechanische oder magnetische Störung des Instrumentes stattgefunden hat. Im Nachfolgenden wird daher, wenn nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt wird, immer nur von den nach der ersten Methode bestimmten correspondierenden Azimuthen, mit größerer Amplitude, die Rede sein.

Gründe, aus welchen die vorstehenden Azimuthbestimmungen nicht mit einem gewöhnlichen Inclinatorium, sondern nur mit dem eigens für diesen Zweck construierten Controlcompass ausgeführt werden können.

Bei der Anwendung der vorstehenden Methoden der Azimuthbestimmungen ist es schon aus Gründen der praktischen Navigation sehr wichtig, dass die Amplitude $2\ \omega$, sowie die auf das zweite Verfahren bezügliche Amplitude der beiden Orientierungscurse auf ein möglichst geringes Minimum gebracht werde. Überdies wird man aus der nachfolgenden Theorie der „mittleren Deviationen der Steuercompasse“ ersehen, dass, von dem vom Inclinatorium selbst abhängigen Genauigkeitsgrade der Beobachtung ganz abgesehen, die für die Cursbestimmung nöthige Genauigkeit nur dann erreicht werden kann (der Deviationsverhältnisse halber), wenn die Amplitudenhälfte ω den Betrag von 30^0 nicht überschreitet, und wenn dieselbe unter allen Umständen nahezu constant bleibt. Je kleiner die Amplitudenhälfte aber für einen bestimmten

Unterschied ($\Theta_\omega - \Theta$) noch werden kann, desto größer ist, bei gleicher Constanz der Amplitude, die Genauigkeit der Beobachtungsresultate.

Die bezüglichen Versuche, welche mit gewöhnlichen Inclinatorien an Bord angestellt worden sind, haben jedoch schon für mittlere Breiten das Resultat ergeben, dass mit diesen Instrumenten selbst bei der Amplitude von 60° noch keine genauen Schiffsazimuthe erhalten werden können.

Die Ursache davon liegt einerseits in der verhältnismäßig großen Reibung an den beiden Aufliegepunkten der cylindrischen Nadelachse und in den Vibrationen des Schiffes, andererseits beträgt der Inclinationsunterschied ($\Theta_\omega - \Theta$) für die Amplitudenhälfte von etwa 30° in den günstigsten Fällen nur 4—5°. Man hat deshalb selbst für die größten üblichen Längen der Inclinationsnadel, die Inclinationsänderungen nur an relativ sehr kleinen Verticalkreissegmenten zu beobachten, so dass es nöthig ist, die geringsten Inclinationsunterschiede deutlich und bequem abzulesen, damit völlig entsprechende Beobachtungsresultate erhalten werden können.

Überdies ist die Amplitudenhälfte ω, laut der Relation 2, eine Function der terrestrischen Inclination, welche ihrerseits wieder von der magnetischen Breite des Beobachtungsortes abhängt. Deshalb ist es nothwendig, diese Inclination durch Anwendung von entsprechenden »Regulatoren« (verstellbaren Magnetstäbchen) in allen Breiten auf einen arbitraren Normalbetrag zu reducieren, und dadurch die Veränderlichkeit der Amplitude einzuschränken.

Diese Nothwendigkeit ergibt sich ferner auch daraus, dass das Verhältnis $\frac{Z}{H}$ an Bord durch die magnetischen Kräfte des Schiffes sehr beträchtlich geändert werden kann, und deshalb muss ein geeignetes Instrument auch mit entsprechenden Correctionsmagneten versehen sein, welche einerseits als Inclinationsregulatoren functionieren, andererseits aber, wie wir sehen werden, den Zweck haben, jene Störungen der Inclinationsnadel zu paralysieren, welche dieselbe sonst beim Rollen des Schiffes zu erleiden haben würde.

Die erfolgreiche Anwendung dieser Regulatoren und der »Rollcompensatoren« bedingt aber wieder die größtmögliche Reduction der Nadellänge, respective die Reduction des Durchmessers des Verticalkreises, und all' diese Nothwendigkeiten führten schließlich zur Construction des »Controlcompasses« mit seiner, mit prismatischer Drehungsachse und mit einem Spiegel montierten Nadel, sowie mit den Inclinationsregulatoren, Rollcompensatoren und mit den eventuell angebrachten Inductionsstäbchen aus weichem Eisen.

Nach den seit zwei Jahren aus sehr verschiedenen magnetischen Breiten erhaltenen Beobachtungsresultaten zeigt dieses Instrument die correspondierenden Schiffsazimuthe schon für $\omega = 20°$ auf Zehntel Grade genau an.

Die größten Werte von ω überschritten zudem für den constanten Unterschied $\Theta_\omega - \Theta = 5°$ niemals die Grenze von 30°, so dass man gegenwärtig den Mittelwert $= 25°$ als für alle magnetischen Breiten nothwendigen Durchschnittsbetrag der Amplitudenhälfte annehmen kann.

Reduction der Amplitude 2 ω durch die mechanischen Hilfsmittel des Controlcompasses.

a) Wirkung des Spiegels. Elimination der auf die Inclinationsangaben bezüglichen Indexfehler des Instrumentes.

Infolge der Montierung der Inclinationsnadel mit einem Spiegel, welcher die Theilstriche der demselben gegenüber gestellten Scala in das Auge des Beobachters reflectiert, wird die Deutlichkeit der Inclinationsangaben unabhängig von der Nadellänge wesentlich erhöht; denn die in den vom Spiegel reflectierten Scalatheilen ausgedrückte scheinbare Inclinationsänderung ist nach dem bekannten Reflexionsgesetze doppelt so groß, wie die wirkliche Änderung der Neigung des Spiegels und der Nadel.

Überdies erscheint die in den erwähnten Scalatheilen ausgedrückte Inclinationsänderung dem Auge um so größer, je größer der Abstand der Scala von der Spiegelfläche ist. Durch entsprechende Vergrößerung der letzteren kann die Deutlichkeit der Inclinationsangaben daher gleichfalls erhöht werden. Daraus ergibt sich aber von selbst, dass durch die Anwendung des Spiegels die für einen bestimmten Genauigkeitsgrad, beziehungsweise Inclinationsunterschied $\Theta_\omega - \Theta$, erforderliche Amplitude 2 ω bedeutend reduciert wird. Zudem sei gleich hier bemerkt, dass der Spiegel keinen Fehler in der Azimuthbestimmung verursachen kann.

In analoger Weise wie bei der Zeitbestimmung durch correspondierende Sonnenhöhen, werden bei der Azimuthbestimmung durch correspondierende Inclinationen alle etwaigen Instrumentenfehler, welche sich auf „Inclinationsangaben“ beziehen, dadurch eliminiert, dass sie, wie wir noch in der Folge sehen werden, für correspondierende Inclinationen einen constanten Wert besitzen. Der bezügliche Einfluss auf die correspondierenden Azimuthe ist daher völlig gleich, und verschwindet im arithmetischen Mittel derselben.

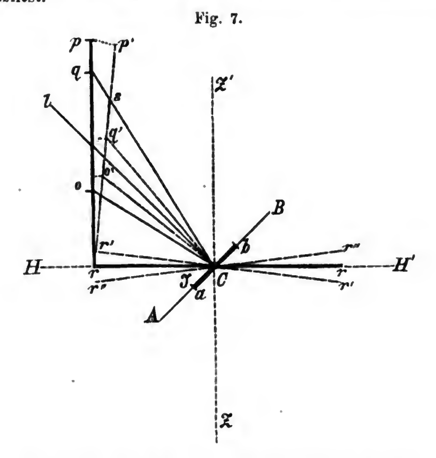
Eine Ausnahme bildet jedoch der nachstehend erörterte Fehler im Azimuthe, welcher von dem Verhalten des das Gehäuse der Inclinationsnadel und die Scala tragenden Kardanringes abhängt. Dieser Fehler kann dadurch entstehen, dass die Kardanaufhängung entweder der Rollbewegung des Schiffes vorauseilt, oder hinter derselben zurückbleibt, während die Inclinationsnadel in der ihr zukommenden Neigung verharrt. Derselbe kann aber wenigstens nahezu vermieden werden, wenn man beim Beobachten der Inclinationen eine aus der nachstehenden Betrachtung resultierende Regel befolgt.

Es sei AB, Fig. 7, die mit einem Spiegel ab versehene Inclinationsnadel, $I = HCA$ die gegebene Neigung dieser Nadel, rr der mit einer Libelle versehene und in der horizontalen Lage befindliche Kardanring des Nadelgehäuses, welcher zugleich auch die Scala rp trägt. Ist in diesem Falle o ein an der Scala angebrachtes Ocular, und steht lC senkrecht auf ab, so wird, wenn der Winkel $oCl = lCq$ ist, der Punkt q der Scala durch den Spiegel ab in das in o befindliche Auge des Beobachters reflectiert. Ist ferner p der Nullpunkt der Scala, so ist pq die in den Theilen der Scala ausgedrückte Inclination I.

Nehmen wir an, der Kardanring werde infolge einer Rollbewegung aus der horizontalen Lage rr in die Lage $r'r'$ gebracht, so nähert sich die Luftblase der Libelle der jetzt in der Position $r'p'$ befindlichen Scala, und

ist o' die geänderte Position des Oculars, q' aber der nach o' reflectierte Punkt der Scala, daher $p'q'$ die bezügliche Angabe der Scala für die Inclination I. Man sieht, dass dieser Abstand größer ist, als der dem Scalatheile pq entsprechende Abstand $p's$, und daraus folgt, dass man bei einer erhöhten Position der Scala (welche durch die Annäherung der Luftblase der Libelle an die Scala ersichtlich gemacht wird) eine größere Inclination als die wirkliche abliest.

Fig. 7.



Wird dem Kardanringe aber eine entgegengesetzte Neigung ertheilt, so dass er etwa in die Position $r''r''$ gelangt, so entfernt sich die Luftblase der Libelle von der sodann tiefer stehenden Scala, und man liest auf der letzteren eine geringere Inclination als pq ab.

Infolge dessen entspricht der Stellung $r'r'$ des Ringes eine geringere, der Stellung $r''r''$ aber eine größere Amplitudenhälfte als ω, und wird daher das arithmetische Mittel der bezüglichen Schiffsazimuthe mit einem Fehler behaftet, sobald man diese Azimuthe auf gleiche Inclinationsangaben der abwechselnd gehobenen und gesenkten Scala basiert.

Um diesen Fehler nahezu zu eliminieren, müssen die correspondierenden Schiffsazimuthe bei ungleichen Stellungen der Scala daher auf ungleiche Inclinationsangaben basiert werden, u. z. lautet die bezügliche, in den „Instructionen" enthaltene Regel, wie folgt:

„Wenn das Schiff rollt, und wenn die Luftblase der Libelle sich abwechselnd der Scala nähert und von derselben entfernt, so beobachte man bei der Annäherung einen tieferen, bei der Entfernung aber einen höheren Theilstrich der Scala, als jenen, welcher der horizontalen Lage des Kardanringes entspricht."

Wird einerseits der Instandhaltung der Kardanaufhängung die nöthige Sorgfalt gewidmet, und andererseits beim Rollen die vorstehende Regel befolgt, so erhält man nach den bezüglichen Erfahrungen selbst bei relativ bedeutenden Rollbewegungen noch genügend genaue Resultate, von deren Richtigkeit man vollkommen überzeugt sein kann, wenn auch der früher besprochene Vergleich der Minimalinclinationen keine bedeutende Differenz ergibt.

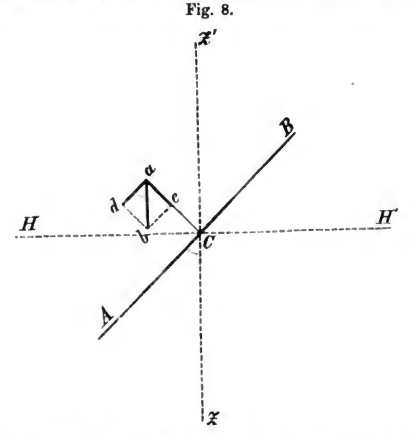
b) Reduction der auf einen constanten Unterschied (Θ_ω — Θ) bezüglichen Amplitude durch Anwendung der prismatischen Nadelachse und durch eine entsprechende Equilibrierung der Nadel.

Durch die Anwendung der prismatischen Achse wird die Reibung an ihren beiden Aufliegepunkten auf ein Minimum reduciert, und dadurch die Empfindlichkeit des Instrumentes sehr wesentlich erhöht, beziehungsweise die für einen bestimmten Genauigkeitsgrad erforderliche Amplitude 2 ω reduciert.

Da der Controlcompass nicht wie ein gewöhnliches Inclinatorium zu functionieren hat, sondern nur bestimmte engbegrenzte Inclinationsunterschiede scharf anzeigen soll, so kann die Equilibrierung der Nadel so eingerichtet werden, dass immer die bei der Inclinationsänderung sich abwärts neigende Nadelhälfte ein leichtes und der Inclinationsänderung proportioniertes Übergewicht über die andere Hälfte erlangt.

Diese Equilibrierung wird durch die Figur 8 versinnlicht.

Fig. 8.



Es sei in dieser Figur: AB eine um die Achse C drehbare Inclinationsnadel, Ca ein an der Achse C rechtwinklig zu AB befestigter Metallstift, dessen Gewicht auf diese Achse eine rotierende Wirkung ausübt, HCA die Inclination, welche die Nadel unter dem Einflusse der örtlichen magnetischen Kräfte und des Gewichtes des Metallstiftes angenommen hat.

Die Wirkung des Stiftes kann auch als Wirkung eines in C befestigten gewichtslosen Hebels angesehen werden, an dessen Ende a ein der Schwere des Stiftes entsprechender constanter Zug nach unten ausgeübt wird.

Ist ab die Größe dieser Zugkraft, so ist, wegen $\measuredangle\, dab = \measuredangle\, ACZ = = 90^0 - HCA$,

$$ad = ab \times \sin HCA$$

die Componente dieser Kraft, welche in C ein im Sinne der Inclinationszunahme wirkendes Drehungsmoment $ad \times aC$ erzeugt. Setzen wir allgemein $ab = g$, $aC = l$, $HCA = I$ und bezeichnen wir das resultierende Drehungsmoment mit Δ, so erhalten wir für das letztere den allgemeinen Ausdruck:

$$\Delta = g \,.\, l \,.\, \sin I \quad \ldots\ldots\ldots \quad 5).$$

Da g und l constante Größen sind, so ist Δ für bestimmte Werte derselben ausschließlich eine Function der Inclination I, und zwar ist die Änderung von Δ der Inclinationsänderung proportioniert, so zwar, dass die letztere durch Δ beschleunigt wird.

Die natürliche Folge davon ist wieder die Reduction der Amplitude $2\,\omega$, ohne Beeinflussung des aus den bezüglichen correspondierenden Azimuthen resultierenden Mittelwertes, da Δ für je eine bestimmte Inclination, und somit auch für correspondierende Inclinationen, einen constanten Wert erhält. Hiezu muss aber bemerkt werden, dass das die Inclinationsänderung beschleunigende Übergewicht in der Praxis nur in beschränktem Maße angewendet werden darf, weil im Falle eines vorherrschenden Einflusses dieses Gewichtes die zarte Empfindlichkeit der Nadel gegen Änderungen der magnetischen Einflüsse verloren gienge.

c) *Abhängigkeit der Amplitude $2\,\omega$ von den als Inclinationsregulatoren functionierenden Magnetstäbchen des Controlcompasses.*

Es sei AB, Fig. 9, eine dem Einflusse des Magnetismus der Erde und des in dem durch AB geführten Verticalschnitte angebrachten Magnetstäbchens ab unterworfene Inclinationsnadel, HCA die bezügliche Inclination. Das einen Inclinationsregulator darstellende Magnetstäbchen sei in dem bezeichneten Verticalschnitte durch Drehung um die Achse c verstellbar, und die Position dieser Achse sei mit Bezug auf den Drehungspunkt C der Nadel constant, und durch den Winkel HCc, sowie durch den Abstand cC bestimmt. Nehmen wir noch an, dass die Enden a, A einerseits, und b, B andererseits gleichnamige Pole sind, so findet in der gegebenen Stellung ab des Regulators zwischen den Polen b, A eine Anziehung und zwischen b, B eine Abstoßung statt, welch' letztere jedoch in Bezug auf das „Richten" der Nadel AB im gleichen Sinne wie die Anziehung der ersteren Pole wirkt.

Ist für die gegebene Inclination $AB \perp cC$, so wird der Abstand $bA = bB$ und auch $aA = aB$.

Bezeichnen wir diese Abstände allgemein mit d_1 und mit d_2, die auf die Nadelenden bezogene Kraft der Pole b, a aber mit $\pm m$, so erhalten wir nach den Gesetzen des Magnetismus und mit Rücksicht auf die bezügliche Inclinationsänderung:

1. Auf das Nadelende A bezogene Gesammtwirkung des

Poles b . . . . $= -\dfrac{2m}{d^2_1}$.

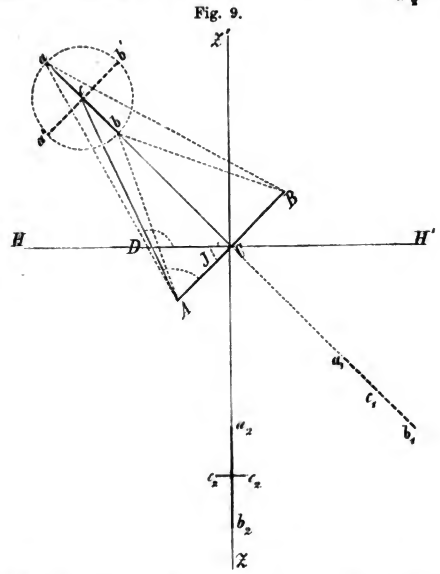
2. Auf das Nadelende A bezogene Gesammtwirkung des Poles a . . . . $= + \frac{2m}{d^2_2}$.

Eine Zerlegung dieser Kräfte in die Componenten senkrecht zur Inclinationsnadel ergibt nach Fig. 9:

3. Componente der resultierenden Kraft des Poles b senkrecht zur Nadel . . . . $= - \frac{2m}{d^2_1} \sin b\,A\,C$,

4. Componente der resultierenden Kraft des Poles a senkrecht zur Nadel . . . . $= + \frac{2m}{d^2_2} \sin a\,A\,C$.

Fig. 9.



Setzen wir $b A C = \alpha_1$, $a A C = \alpha_2$, $A C = L$, und bezeichnet Δ das aus den vorstehenden Componenten resultierende Drehungsmoment der Nadel, so ist:

$$\Delta = -2\,m\,L\left(\frac{\sin \alpha_1}{d^2_1} - \frac{\sin \alpha_2}{d^2_2}\right) \quad . \ . \ . \ . \quad 6).$$

Setzen wir ferner: $cC = d$, $ac = cb = l$, so erhalten wir aus den rechtwinkligen Dreiecken bAC und aAC:

$$d_1 = \frac{(d - l)}{\sin \alpha_1}, \quad d_2 = \frac{(d + l)}{\sin \alpha_2},$$

und daher auch:

$$\varDelta = -2\,m\,L\left(\frac{\sin^3\alpha_1}{(d-l)^2} - \frac{\sin^3\alpha_2}{(d+l)^2}\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 7).$$

Wenn wir diese Gleichung auflösen und für α_1 und α_2 den Mittelwert $\frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} = \alpha$ substituieren, so erhalten wir den Näherungsausdruck:

$$\varDelta = -\frac{8\,d\,l\,m\,L}{(d^2 - l^2)^2}\sin^3\alpha \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 8).$$

In der Figur 9 ist aber

$$c D C = \alpha + H C A \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 9)$$

und zwar ist cDC mit Rücksicht auf die Dimensionsverhältnisse des Controlcompasses und auf die geringen Inclinationsänderungen, welche derselbe nur anzuzeigen hat, ein nahezu constanter Winkel. Bezeichnen wir denselben allgemein mit u, die Inclination aber, wie in der Relation 5, mit I, und den, constanten Bruch der Relation 8 mit π, so erhalten wir aus der Relation 9:

$$\alpha = u - I \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 10)$$

und durch Substitution dieses Wertes in die Relation 8:

$$\varDelta = -\pi \,.\, \sin^3(u - I) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 11).$$

Da der Winkel u immer größer ist, als I, so bleibt $\varDelta$ für die Stellung $a\,b$ des Regulators immer negativ, d. h. die Inclination wird durch den in der Stellung $a\,b$ befindlichen Regulator vermindert.

Dasselbe könnte in analoger Weise auch für jede andere Stellung des Regulators nachgewiesen werden, in welcher der nähere Pol desselben und der untere Pol der Nadel ungleichnamig sind.

Befindet sich der Regulator in der zu AB parallelen Stellung $a'\,b'$, Fig. 9, oder in der entgegengesetzten Stellung, so erhält man durch einen analogen Vorgang, wie bei der vorstehenden Ableitung, in beiden Fällen $\varDelta = 0$, da die entgegengesetzten Wirkungen der in a' und in b' befindlichen Pole gleich sind und sich deshalb aufheben.

Daraus folgt, dass die Inclination I durch den parallel zur Nadel eingestellten Regulator nicht geändert wird.

Befindet sich der Regulator in der entgegengesetzten Stellung von $a\,b$, Fig. 9, so bringt derselbe auf die Nadel die gleiche aber entgegengesetzte Wirkung wie in der Stellung $a\,b$ hervor und man erhält für das bezügliche Drehungsmoment wieder den Ausdruck 11, jedoch mit dem positiven Vorzeichen. Ebenso erhält man auch für alle übrigen Stellungen des Regulators, in welchen der nähere Pol desselben und der untere Pol der Nadel gleichnamig sind, positive Drehungsmomente. Daraus folgt, dass der Regulator die Inclination in diesen Stellungen vergrößert.

Wenn wir nun auf die in der Relation 11 ausgedrückte Abhängigkeit des Momentes $\varDelta$ von I übergehen, so sehen wir, dass $\varDelta$ im Allgemeinen kleiner wird, sobald die Inclination wächst, und umgekehrt.

Ist also z. B. I die arbitrare Normalinclination des Controlcompasses, auf welche eine größere örtliche Inclination Θ durch Einstellung des Regulators auf „Inclinationsverminderung“ reduciert wurde, und beobachtet man von I ausgehend correspondierende Inclinationen Θ_ω, so nimmt die die Inclination vermindernde Kraft des Regulators mit der zunehmenden Inclination

ab und wird dadurch die Zunahme der letzteren selbst beschleunigt. In Folge dessen wird aber die auf einen constanten Unterschied $\Theta_\omega - I$ bezügliche Amplitude 2ω verringert. Ist dagegen Θ kleiner als die Normalinclination I und wird daher die letztere durch Einstellung des Regulators auf »Inclinationsvergrößerung« erzeugt, so nimmt das bezügliche positive Drehungsmoment Δ mit der wachsenden Inclination ab, und wird dadurch die Zunahme der Inclination verzögert. Die natürliche Folge davon ist aber, dass die auf den constanten Unterschied $\Theta_\omega - I$ bezogene Amplitude vergrößert wird.

Diese beiden Gesetze sind auch dann noch giltig, wenn der Regulator $a\,b$ nicht genau in dem durch die Nadel geführten Verticalschnitte, sondern etwa in einer zu diesem Schnitte parallelen Ebene angebracht ist, sobald die auf den Schnitt projicirten Coordinaten seines Drehungspunktes den Coordinaten $H\,C\,c$ und $c\,C$ in Fig. 9 entsprechen, und gleich diesen unter allen Verhältnissen wenigstens nahezu constante Größen sind.

Dieses ist aber bei jenen Regulatoren des Controlcompasses der Fall, welche an seinem Scalaträger in der Nähe des Oculares angebracht sind. Man kann für dieselben demnach den allgemeinen Satz aufstellen: dass sie die Amplitude 2ω in demselben Sinne beeinflussen, wie die Inclination der Nadel.

Wird die letztere vergrößert, so bewirken die Regulatoren auch eine Vergrößerung der Amplitude und umgekehrt.

Es ist klar, dass ein im Abstande $Cc_1 = cC$, Fig. 9, auf der unteren Seite der Nadel $A\,B$, etwa in der Position $a_1\,b_1$, angebrachter Regulator von gleicher Kraft, wie jener der Position $a\,b$, mit Bezug auf die Änderung der Inclination und der Amplitude die entgegengesetzten Wirkungen hervorbringen muss, wie der in der bisher besprochenen Position befindliche Regulator. Da sich nämlich das Nadelende A bei der Zunahme der Inclination dem unteren Regulator nähern muss, so nehmen die den verschiedenen Einstellungen des letzteren entsprechenden Drehungsmomente mit der wachsenden Inclination zu, während die vom oberen Regulator erzeugten Momente abnehmen. Infolge dessen wird bei einer gleichmäßigen Verwendung der beiden Regulatoren die von dem einen bewirkte Beschleunigung der Inclinationsänderung durch die von dem anderen bewirkte Verzögerung aufgehoben, und dadurch auch die von den Regulatoren verursachte Veränderlichkeit der Amplitude 2ω compensiert, oder doch auf ein Minimum reduciert.

Das Gleiche kann aber auch erzielt werden, wenn man den unteren Regulator z. B. von der Position $a_1\,b_1$, Fig. 9, nach $a_2\,b_2$ verlegt, sobald auch die auf das Centrum C bezogenen Coordinaten der Drehungsachse $c_2\,c_2$ unter allen Verhältnissen nahezu constant bleiben.

Da die Anwendung eines Regulators in der Position $a_1\,b_1$, beim Controlcompasse sowohl mit Rücksicht auf die Constructionsverhältnisse, als auch mit Bezug auf die Handhabung des Regulators unzweckmäßig wäre, so ist derselbe, der Position $a_2\,b_2$, Fig. 9, entsprechend, auf der an der unteren Bodenfläche des Nadelgehäuses befestigten Pendelstange angebracht, zu welcher man durch im hölzernen Häuschen des Instrumentes angebrachte Thüren gelangen kann.

Die horizontale Drehungsachse $c_2\,c_2$ dieses Regulators liegt nahezu in dem durch die Nadel $A\,B$ geführten Verticalschnitte. Die Ebene, in welcher der

Regulator drehbar ist, steht demnach auf diesen Schnitt senkrecht. Während einer ganzen Umdrehung des Regulators $a_2\,b_2$ variiert das durch denselben der Nadel mitgetheilte Drehungsmoment gleichfalls von einem positiven bis zu einem negativen Maximum, u. zw. entsprechen die Maxima der bezüglichen Curve den beiden verticalen Positionen, die Nullpunkte aber den beiden horizontalen Stellungen des Regulators.

Durch eine zweckmäßige Verwendung dieses und des „oberen" (neben dem Ocular angebrachten) Regulators lässt sich aber nicht nur die im Vorstehenden erörterte Reduction des von der Stellung der Regulatoren abhängigen Theiles der Veränderlichkeit der Amplitude $2\,\omega$ erzielen, sondern es kann auch die Einstellung der Regulatoren für verschiedene magnetische Breiten derart combiniert werden, dass infolge derselben nebst dem Ausgleich der Amplitude für alle Breiten auch eine nahezu beständige Verminderung der bezüglichen „mittleren Amplitude" bewirkt wird.

d) Abhängigkeit der Amplitude $2\,\omega$ von der magnetischen Breite. Reduction der daraus resultierenden Variabilität, sowie der mittleren Amplitude, durch eine combinierte Anwendung der Regulatoren des Controlcompasses.

Für die Amplitudenhälfte ω erhalten wir aus der Relation 2 den allgemeinen Ausdruck:

$$\cos \omega = \frac{Z}{H \operatorname{tang} \Theta_\omega},$$

oder auch, wenn $\Theta_\omega = \Theta + i$ gesetzt wird, und i demnach den Unterschied $\Theta_\omega - \Theta$ bedeutet,

$$\cos \omega = \frac{\operatorname{tang} \Theta}{\operatorname{tang} (\Theta + i)} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 12)$$

Da Θ eine Function der magnetischen Breite ist, so hängt natürlich auch die Amplitudenhälfte ω von derselben ab, und man kann somit die Größe der Amplitude für jede Breite und für jeden beliebigen Inclinationsunterschied i berechnen, indem man die der gegebenen Breite entsprechende Inclination einer Inclinationskarte entnimmt. Andererseits liefert die Berechnung der Amplitudenhälften für einen constanten Inclinationsunterschied i und für eine Reihe von Inclinationen ein genaues Bild der Abhängigkeit der Amplitude von der magnetischen Breite.

Tabelle I.

Terrestrische Inclination	Berechnete Amplitudenhälfte ω.
5°	60°
10	42
20	39
30	35
40	33
45	33
50	33
60	36
70	43
80	60

Die nebenstehende Tabelle I enthält das Resultat einer derartigen Berechnung für den der Anlage des Controlcompasses nahezu entsprechenden constanten Inclinationsunterschied $i = 5$ Grad.

Man ersieht aus dieser Tabelle, dass die Amplitude auf mittleren magnetischen Breiten ein Minimum ist, und von diesen an gegen den Äquator und gegen den näheren Pol hin sehr gleichmäßig und beträchtlich zunimmt. Reduciert man aber die terrestrische Inclination in den verschiedenen Breiten mit den früher besprochenen Regulatoren auf einen zwischen den Grenzen 40° und 50° liegenden Betrag, so bleibt der

Wert der Amplitude, abgesehen von der durch die Regulatoren bewirkten Veränderlichkeit, in allen Breiten ein constantes Minimum. Deshalb wurde auch für die „Normalinclination“ des Controlcompasses ein zwischen diesen Grenzen liegender Wert angenommen.

Die von den Regulatoren verursachte Variabilität der Amplitude überschreitet jedoch nach den bezüglichen Erfahrungen niemals die für die genaue Curscontrole gezogenen Grenzen, und überdies kann dieselbe und mit ihr auch die Amplitude selbst, in allen Breiten noch reduciert werden, wenn man bei der Inclinationsreduction auf eine zweckmäßige Anwendung der „oberen“ und „unteren“ Regulatoren des Controlcompasses, im Sinne der früheren Erörterungen, Rücksicht nimmt.

Diese Anwendung ergibt sich von selbst, wenn man überlegt, dass die Ab- oder Zunahme des durch den eingestellten Inclinationsregulator erzeugten Drehungsmomentes immer eine Beschleunigung der Inclinationsänderung bewirken muss, wenn der Wert der Amplitude reduciert werden soll. Man hat daher im allgemeinen bei der Reduction der örtlichen Minimalinclination auf die „Normalinclination“ die einfache Regel zu befolgen, dass hiebei zu bewerkstelligende Verminderungen der Inclination vorwiegend mit dem oberen, und Vergrößerungen der Inclination vorwiegend mit dem unteren Regulator des Controlcompasses ausgeführt werden sollen.

Auf die magnetischen Breiten bezogen, lautet diese Regel aber, wie folgt:

Man erzeuge die Normalinclination auf niederen Breiten vorwiegend mit dem unteren, auf hohen Breiten vorwiegend mit dem oberen Regulator.

Sind die auf die Inclinationsnadel wirkenden horizontalen Kräfte des Schiffsmagnetismus mit den bereits einmal erwähnten und in der nachfolgenden Theorie des Azimuthfehlers eingehend erörterten „Rollcompensatoren“ nahezu compensirt, so hat man mit den Regulatoren hauptsächlich nur das terrestrische Verhältnis $\frac{Z}{H}$ constant zu erhalten und kann daher die vorstehende Regel in der Praxis mit Vortheil angewendet werden.

e) Reduction der Amplitude 2 ω durch Inductionsstäbe aus weichem Eisen.

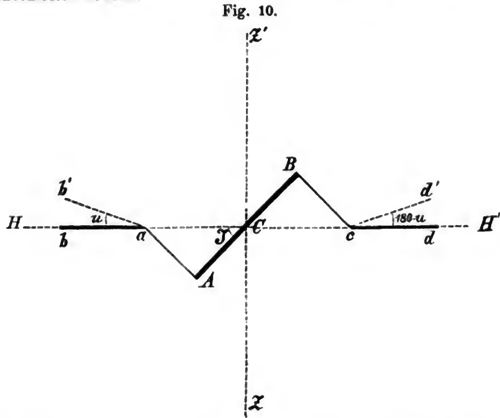
Es sei AB, Figur 10, eine unter dem Einfluss des Erdmagnetismus und der Inductionsstäbe ab und cd befindliche Inclinationsnadel, $HCA = I$ die bezügliche Inclination. Die beiden Inductionsstäbe seien von völlig gleicher Beschaffenheit und so angebracht, dass ihre Längenachsen in den Durchschnitt der durch die Längenachse der Nadel gelegt gedachten Verticalebene und der, durch C gelegt gedachten Horizontalebene fallen. Überdies seien die Abstände $aC = cC$ constant, und die Winkel $aAC = cBC = 90^0$.

Die beiden Inductionsstäbe unterliegen in den gegebenen Positionen einerseits der Induction durch die terrestrische Horizontalkraft H, und andererseits der Induction durch den Magnetismus der Nadel AB. Um die Wirkung der bezüglichen inducierten Kräfte durch eine Gleichung darzustellen, nehmen wir an, es seien $+m$ und $-m$ die in den Nadelenden A und B concentrierten Polarkräfte der Hälften AC und BC; ferner sei μ der von der Form, Größe und Beschaffenheit der Stäbe ab, cd abhängige Inductionscoefficient.

Da die „inducierten“ Kräfte erfahrungsmäßig nur auf sehr kurze Entfernungen wirksam sind, so können wir uns mit Rücksicht auf die Dimensions-

verhältnisse des Controlcompasses darauf beschränken, die gegenseitige Wirkung der einander zugekehrten Stab- und Nadelenden, d. i. die von a auf A und von c auf B ausgeübte Wirkung in Betracht zu ziehen, indem wir uns die inducierte Gesammtkraft des Stabes $a\,b$ in a, und jene des Stabes $c\,d$ in c concentriert denken.

Fig. 10.



Unter dieser Voraussetzung erhalten wir nach den Gesetzen des Magnetismus:

1. durch die terrestrische Horizontalkraft H inducierte Kraft des Endes $a = \mu\, H \cos \omega$;
2. durch H inducierte Kraft des Endes $c = -\mu\, H \cos \omega$.

ω ist, wie bisher, das magnetische Azimuth der Nadel, und somit, nach den vorstehenden Annahmen bezüglich der Position der Inductionsstäbe, auch das magnetische Azimuth der letzteren.

Nach den vorerwähnten Gesetzen ist die „inducierte" Polarität $\mu\, H \cos \omega$ des Endes a der „permanenten" Polarität des Nadelendes A entgegengesetzt, und es wird demzufolge A von a mit der Kraft $\frac{\mu\, .\, H \cos \omega}{a\, A^2}$ angezogen. Ebenso ist auch die inducierte Polarität $-\mu\, H \cos \omega$ des Endes c der permanenten Polarität des Endes B entgegengesetzt, und wird daher auch von c auf B eine Zugkraft ausgeübt, welche mit Bezug auf das „Richten" der Nadel im gleichen Sinne wirkt, wie die Anziehung zwischen a, A, und demnach auch dasselbe Vorzeichen wie diese letztere erhalten muss. Die auf B bezügliche Wirkung des inducierten Poles c ist demnach $= + \frac{\mu\, .\, H\, .\, \cos \omega}{B\, c^2}$.

Setzen wir allgemein:

$$a\,C = C\,c = d,$$
$$a\,A = B\,c = d_1,$$
$$A\,C = B\,C = l,$$

Neigt man die beiden Inductionsstäbe *ab*, *cd*, Fig. 10, um die constanten Winkel u und $180^0 - u$ gegen die durch C gelegt gedachte Horizontalebene, so dass sie etwa in die Positionen *ab'*, *cd'* gelangen, so erhält man für das durch den Stab *ab'* in A erzeugte Drehungsmoment δ den Ausdruck:

$$\delta = -\frac{\mu l}{d^2}\left(\frac{H \,.\, cos\, u \,.\, cos\, \omega - Z\, sin\, u}{sin\, I^2} + \frac{m \,.\, sin\,(I-u)}{d^2\, sin\, I^4}\right). \quad 16).$$

Für das durch den Stab *cd'* in B erzeugte Moment δ' erhält man überdies:

$$\delta' = -\frac{\mu l}{d^2}\left(\frac{H \,.\, cos\, u\, cos\, \omega + Z\, sin\, u}{sin\, I^2} + \frac{m \,.\, sin\,(I+u)}{d^2\, sin\, I^4}\right). \quad 17)$$

Setzt man das bezügliche resultierende Moment $\delta + \delta' = \Delta'$, so erhält man aus den Gleichungen 16 u. 17 und mit Rücksicht auf den Ausdruck 15)

$$\Delta' = -\frac{2\,\mu\, l\, cos\, u}{d^2}\left(\frac{H\, cos\, \omega}{sin\, I^2} + \frac{m}{d^2\, sin\, I^3}\right) = \Delta . cos\, u \quad 18)$$

Daraus folgt, dass man mit Inductionsstäben, wie *ab'* und *cd'*, die analoge Wirkung wie mit den Stäben *ab* und *cd* erzielen kann.

Beim Controlcompasse werden deshalb mit Rücksicht auf den nöthigen Spielraum für den Kardanring, Inductionsstäbe wie *ab'* und *cd'* angewendet, welche zugleich als Träger der Scala, sowie der Dioptereinrichtung des Instrumentes dienen.

Nach den bezüglichen Erfahrungen kann die Amplitude $2\,\omega$ auf mittleren magnetischen Breiten durch diese Stäbe beiläufig um den vierten Theil ihres sonstigen Betrages reduciert werden, und daraus erhellt die besondere Wichtigkeit dieser Stäbe für Beobachtungen auf hohen magnetischen Breiten. Auf mittleren oder auf niederen Breiten können dieselben aber auch weggelassen werden, da die Empfindlichkeit des Controlcompasses daselbst auch ohne Anwendung derselben bereits den Anforderungen der Praxis entspricht, und weil durch diese Stäbe bei Schwankungen des Instrumentes doch die Stabilität der Controlcompassnadel einigermaßen beeinträchtigt werden kann.

Theorie des Azimuthfehlers des Controlcompasses.

Die Entwicklung der mathematischen Theorie des Azimuthfehlers ist zwar etwas complicierter als jene der hiefür als Basis dienenden Theorie der Deviationen, sie erfordert aber keine höheren mathematischen Kenntnisse als die letztere Theorie, und führt schließlich zu so einfachen Formeln des Azimuthfehlers für den geraden und geneigten Kiel, dass aus diesen die Einfachheit und Zweckmäßigkeit der Cursbestimmung durch correspondierende Inclinationen direct erhellt.

Jene Leser aber, welche sich in erster Linie für die aus der Theorie resultierenden Folgerungen bezüglich der Verwendung des Controlcompasses in der praktischen Navigation interessieren, finden in einem dem Anhange beigefügten Resumé, sowie in den mehrmals erwähnten Instructionen für den Gebrauch des Controlcompasses alle wünschenswerten Aufschlüsse.

Fundamentalgleichungen.

Der Controlcompass unterliegt an Bord wie jeder andere Compass dem resultierenden Einflusse der magnetischen Kräfte der Erde und des Schiffes, deren Componenten nach den drei Hauptrichtungen des Schiffskörpers durch die bekannten Poisson'schen Fundamentalgleichungen:

$$X' = X + aX + bY + cZ + P \quad \ldots \quad 19)$$
$$Y' = Y + dX + eY + fZ + Q \quad \ldots \quad 20)$$
$$Z' = Z + gX + hY + kZ + R \quad \ldots \quad 21)$$

ausgedrückt werden [1]).

In diesen drei Gleichungen bezeichnen bekanntlich:

X', Y', Z' die auf den Mittelpunkt des Compasses bezogenen Componenten der vorerwähnten resultierenden Kräfte, u. z. horizontal nach vorne, horizontal nach steuerbord und vertical nach unten;

X, Y, Z die analogen Componenten des Erdmagnetismus;

a, d, g die analogen Componenten des im weichen Eisen horizontal in der Kielrichtung inducierten Magnetismus;

b, e, h jene des horizontal in der Dwarsrichtung inducierten Magnetismus;

c, f, k jene des vertical inducierten Magnetismus;

P, Q, R die analogen Componenten des subpermanenten Magnetismus des Schiffes.

---

[1]) Diese Gleichungen wurden von Mr. Poisson im Jahre 1824 im 5. Bande der „Memoiren der Akademie“, p. 533, angegeben.

Die von F. J. Evans und Archibald Smith aus diesen Gleichungen durch Zerlegung der Kräfte X', Y', Z' in die Componenten nach magnetisch Nord, magnetisch Ost, und vertical nach unten, abgeleiteten praktischeren Fundamentalgleichungen haben die nachstehende Form [1]):

$$\frac{H'}{\lambda H} \cos \delta = 1 + \mathfrak{B} \cos \xi - \mathfrak{C} \sin \xi + \mathfrak{D} \cos 2\xi - \mathfrak{E} \sin 2\xi \qquad 22)$$

$$\frac{H'}{\lambda H} \sin \delta = \mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin \xi + \mathfrak{C} \cos \xi + \mathfrak{D} \sin 2\xi + \mathfrak{E} \cos 2\xi \qquad 23)$$

$$\frac{Z'}{Z} = \frac{g}{tang\, \Theta} \cos \xi - \frac{h}{tang\, \Theta} \sin \xi + 1 + k + \frac{R}{Z} \quad . \quad . \quad 24).$$

Die Gleichung 22) gibt die in der Einheit λH ausgedrückte Componente der Erde und des Schiffes horizontal nach magnetisch Nord. Die Gleichung 23) gibt die analoge Componente horizontal nach magnetisch Ost, die Gleichung 24) aber die in der Einheit Z ausgedrückte Kraft vertical nach unten.

In diesen Gleichungen bezeichnet:

H Die Horizontalintensität der Erde,

H' „ „ „ „ und des Schiffes,

$\lambda = 1 + \frac{a+e}{2}$ die „mittlere Richtkraft des Compasses nach magnetisch Nord“,

Θ die terrestrische Inclination,

ξ den von Nord über Ost bis 360° gezählten magnetischen Curs des Schiffes,

$\delta = \xi - \xi'$ die Deviation des gewöhnlichen Compasses,

ξ' den vom Nordpunkte der Compassrose über Ost bis 360° gezählten Compasscurs;

Ferner ist:

$$\left.\begin{aligned} \mathfrak{A} &= \frac{1}{\lambda}\frac{d-b}{2}, \ \mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda}\frac{a-e}{2}, \ \mathfrak{E} = \frac{1}{\lambda}\frac{d+b}{2}, \\ \mathfrak{B} &= \frac{1}{\lambda}\left(c\, tang\, \Theta + \frac{P}{H}\right), \ \mathfrak{C} = \frac{1}{\lambda}\left(f\, tang\, \Theta + \frac{Q}{H}\right) \end{aligned}\right\} \quad . \quad 25)$$

wobei zu bemerken ist, dass die Coefficienten $a, b, \ldots R$ wieder die vorstehend angeführten Bedeutungen haben.

Diese Fundamentalgleichungen können auch zur Ableitung der allgemeinen Gleichungen der Inclination an Bord, sowie des Azimuthfehlers benützt werden, wenn man in den Formeln 22 und 23 die auf die Azimuthbestimmung durch correspondierende Inclinationen bezüglichen Größen ϱ und ω einführt, und wenn die Gleichung 24 entsprechend transformiert wird.

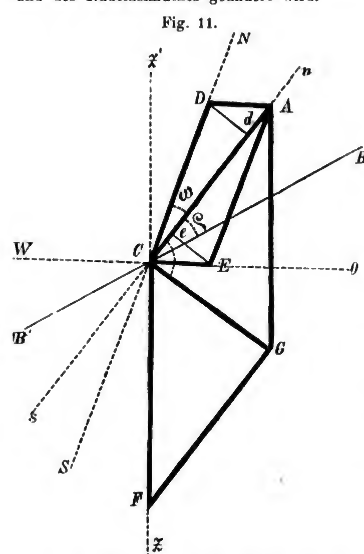
Selbstverständlich muss den bezüglichen Ableitungen aber auch Poisson's Annahme zu Grunde gelegt werden, dass die Länge der Inclinationsnadel im Vergleich zur Entfernung der Pole der Erde und des Schiffes verschwindend klein sei, und dass die Gesammtwirkung dieser Pole auf das in den Mittelpunkt der Nadel verlegt gedachte Nordende derselben bezogen werden könne.

---

[1]) *Admiralty Manual for the deviations of the compass*, pag. 110 und 111, edited by F. J. Evans and Archibald Smith, 1874.

Überdies kann bei diesen Ableitungen von den die Empfindlichkeit des Controlcompasses steigernden Eigenthümlichkeiten der bezüglichen Inclinationsnadel gänzlich abgesehen werden, da wir aus der Theorie des Instrumentes wissen, dass durch diese Eigenthümlichkeiten zwar der absolute Wert der Inclination, nicht aber auch das Gesetz der gegenseitigen Abhängigkeit der Inclination und des Nadelazimuthes geändert wird.

Fig. 11.



In diesem Sinne seien NS, ns, BB', Figur 11, die Schnitte der Verticalebenen, welche durch den auf das Centrum C bezogenen magnetischen Meridian, durch die Längenachse der Inclinationsnadel, und parallel zur Kielrichtung gelegt gedacht werden, mit der in den Mittelpunkt C gelegt gedachten Horizontalebene. Mit Bezug auf die bereits eingeführten Größen, und mit Bezug auf ihre allgemeinen Bezeichnungen ist dann:

$NCn = \omega$ das magnetische Azimuth der Inclinationsnadel,

$nCB = \rho$ der am Azimuthalkreise des Controlcompasses eingestellte „Controlcompasscurs",

$\rho + \omega = \xi$ der magnetische Curs des Schiffes.

Es ist klar, dass aus den magnetischen Kräften der Erde und des Schiffes eine in der Richtung Cn wirkende Horizontalkraft resultieren muss, welche mit der auf das Nordende einer gewöhnlichen Compassnadel bezogenen Horizontalkraft H' identisch ist, wenn die Deviation δ dieser letzteren Nadel quantitativ $= \omega$ ist.

Stellt also CA die Größe dieser resultierenden Kraft dar, so erhalten wir, wenn wir für dieselbe in analoger Weise, wie in der aus der Deviationslehre bekannten Ableitung der Gleichungen 22, 23 die Einheit $\lambda . H$ annehmen, den allgemeinen Ausdruck $\frac{H'}{\lambda H}$.

Dieser Kraft entspricht in Fig. 11 die Componente $CD = CA \cos \omega = \frac{H'}{\lambda H} \cos \omega$ in der Richtung nach magnetisch Nord, und die Componente $CE = CA \sin \omega = \frac{H'}{\lambda H} \sin \omega$ in der Richtung nach magnetisch Ost.

Da wir überdies $\delta = \omega$ und $\xi = \varrho + \omega$ setzen können, so erhalten wir für diese Componenten aus den Formeln 22, 23 die Gleichungen:

$$\frac{H'}{\lambda H} \cos \omega = 1 + \mathfrak{B} \cos (\varrho + \omega) - \mathfrak{C} \sin (\varrho + \omega) + + \mathfrak{D} \cos 2 (\varrho + \omega) - \mathfrak{E} \sin 2 (\varrho + \omega) \quad . \quad . \quad . \quad 26),$$

$$\frac{H'}{\lambda H} \sin \omega = \mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin (\varrho + \omega) + \mathfrak{C} \cos (\varrho + \omega) + + \mathfrak{D} \sin 2 (\varrho + \omega) + \mathfrak{E} \cos 2 (\varrho + \omega) \quad . \quad . \quad . \quad 27).$$

Stellt ferner CF, Fig. 11, die auf den Mittelpunkt C der Inclinationsnadel bezogene Verticalcomponente Z' der resultierenden Kraft des Schiffes und der Erde dar, so ist mit Bezug auf die Gleichung 24:

$$CF = \frac{Z'}{Z} = \frac{g}{tang\, \Theta} \cos (\varrho + \omega) - \frac{h}{tang\, \Theta} \sin (\varrho + \omega) + \left(1 + k + \frac{R}{Z}\right) 28).$$

Die Bedeutung der in diesen Gleichungen vorkommenden Coefficienten wurde bereits eingangs erklärt. Bezüglich des Gliedes $\left(1 + k + \frac{R}{Z}\right)$ der Relation 28 ist aber noch beizufügen, dass dasselbe für je eine gegebene Anzahl symmetrisch vertheilter Curse $(\varrho + \omega)$ die „mittlere Verticalkraft der Erde und des Schiffes" ausdrückt, und dass der resultierende Wert dieses Gliedes in der Deviationslehre bekanntlich mit μ bezeichnet wird.

Um auch die Verticalkraft $\frac{Z'}{Z}$ in der Einheit λH auszudrücken, multiplicieren wir die Gleichung 28 mit Z. Dadurch erhalten wir, wegen $1 + k + \frac{R}{Z} = \mu$, $tang\, \Theta = \frac{Z}{H}$ und $\frac{1}{tang\, \Theta} = \frac{H}{Z}$, den Ausdruck:

$$Z' = g\, H \cos (\varrho + \omega) - h\, H \sin (\varrho + \omega) + \mu . Z \quad . \quad . \quad 29).$$

Dividieren wir durch λH, so wird:

$$\frac{Z'}{\lambda H} = \frac{g}{\lambda} \cos (\varrho + \omega) - \frac{h}{\lambda} \sin (\varrho + \omega) + \frac{\mu}{\lambda} tang\, \Theta \quad . \quad 30).$$

Setzen wir in dieser Gleichung schießlich:

$$\frac{\mu}{\lambda} tang\, \Theta = \alpha, \frac{g}{\lambda} = \beta, \frac{h}{\lambda} = \gamma \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 31)$$

so erhalten wir für die Verticalcomponente der Erde und des Schiffes den unserem Zwecke besser entsprechenden Ausdruck:

$$\frac{Z'}{\lambda H} = \alpha + \beta \cos (\varrho + \omega) - \gamma \sin (\varrho + \omega) \quad . \quad . \quad . \quad 32).$$

Allgemeine Gleichungen der aus den magnetischen Kräften der Erde und des Schiffes resultierenden Inclination.

Ist in Figur 11 $CAGF$ das auf die Kräfte CA und CF bezügliche Kräftenparallelogramm, so stellt CG die resultierende Gesammtkraft der Erde und des Schiffes dar, mit welcher der in der Verticalebene $Z'nGZs$ um ihre horizontale Achse drehbaren Inclinationsnadel die Richtung CG ertheilt

wird. Der in derselben Ebene liegende Winkel nCG ist somit die im Nadelazimuthe NCn durch die Kraft CG erzeugte Inclination der Nadel, für welche wir den Ausdruck

$$tang\, nCG = \frac{CF}{CA} \quad \ldots \ldots \quad 33)$$

erhalten.

Wenn wir von D und E, Figur 11, auf CA die Perpendikel Dd und Ee fällen, so ist $Ce = dA$, daher $CA = Cd + Ce$; ferner ist:

$$Cd = CD \cos NCn,$$
$$Ce = CE \cos nCE = CE \sin NCn,$$

daher

$$Cd + Ce = CA = CD \cos NCn + CE \sin NCn.$$

Wenn wir also in der Gleichung 33 für CA den vorstehenden Wert substituieren, ferner den Neigungswinkel nCG allgemein mit Θ_ω' bezeichnen und auch die übrigen allgemeinen Bezeichnungen anwenden, so erhalten wir mit Rücksicht auf die Gleichungen 26, 27, 32 den allgemeinen Ausdruck:

$$tang\, \Theta_\omega' =$$
$$= \frac{\alpha + \beta \cos(\varrho + \omega) - \gamma \sin(\varrho + \omega)}{[1 + \mathfrak{B} \cos(\varrho + \omega) - \mathfrak{C} \sin(\varrho + \omega) + \mathfrak{D} \cos 2(\varrho + \omega) - \mathfrak{E} \sin 2(\varrho + \omega)] \cos \omega + [\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin(\varrho + \omega) + \mathfrak{C} \cos(\varrho + \omega) + \mathfrak{D} \sin 2(\varrho + \omega) + \mathfrak{E} \cos 2(\varrho + \omega)] \sin \omega} \quad 34).$$

Um auch die Gleichung der dem Einstellungswinkel ϱ entsprechenden Meridionalinclination zu erhalten, setzen wir im vorstehenden Ausdrucke $\omega = 0$. Dadurch erhalten wir, wenn diese Inclination speciell mit Θ' bezeichnet wird:

$$tang\, \Theta' = \frac{\alpha + \beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho}{1 + \mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho} \quad . \quad . \quad 35).$$

Man sieht daraus, dass die Meridionalinclination Θ' für verschiedene Einstellungswinkel oder Controlcompasscurse ϱ auch sehr verschiedene Werte annehmen kann, u. z. sind die bezüglichen Unterschiede den Werten der Coefficienten β, γ, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ direct proportioniert.

Die Werte der Coefficienten β, γ, $\mathfrak{E}$ sind in der Regel sehr gering und können daher auch keinen erheblichen Unterschied der Meridionalinclinationen verursachen. Derselbe hängt daher hauptsächlich von den Coefficienten $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$, und in erster Linie aber von den Coefficienten $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ ab, deren Werte in der Regel am größten sind. Reduciert man diese letzteren durch mechanische Correction auf Null, so wird der Unterschied der Meridionalinclination schon so gering, dass er die Grenzen der an der Scala des Controlcompasses wahrnehmbaren Inclinationsänderungen nicht mehr überschreitet. Darin liegt aber ein sehr wichtiger Vortheil, weil infolge dessen die Inclinationsregulatoren des Instrumentes hauptsächlich nur mehr zum Ausgleich der durch die Änderung der magnetischen Breite verursachten Inclinationsunterschiede benöthigt werden.

Es wurde bereits erwähnt, dass die Compensierung der Kräfte $\mathfrak{B}$ und $\mathfrak{C}$ mit den horizontalen „Rollcompensatoren" des Controlcompasses zu bewerkstelligen ist, welche die Doppelfunction der theilweisen Inclinationsregulierung und der Compensierung der durch das Rollen des Schiffes verursachten Störung der Inclinationsnadel zu verrichten haben.

Aus den noch nachfolgenden diesbezüglichen Erörterungen wird man überdies ersehen, in welch' einfacher Weise diese Compensatoren ganz unabhängig von Peilobjecten eingestellt werden können.

Gleichungen des Azimuthfehlers, welchen der Controlcompass bei geradem Kiele des Schiffes besitzt.

a) Tangentengleichung.

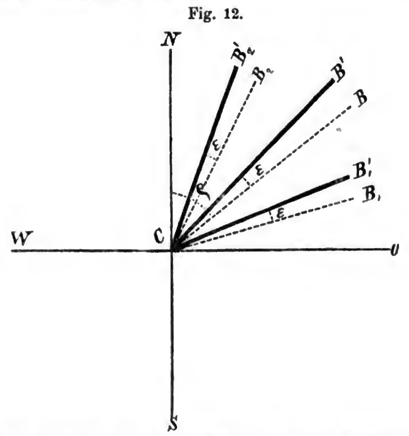
Wenn wir in der Gleichung 34 anstatt $+\omega$ das Nadelazimuth $-\omega$ setzen, so erhalten wir:

$$\operatorname{tang}\Theta'_{-\omega} = \frac{\alpha + \beta\cos(\varrho-\omega) - \gamma\sin(\varrho-\omega)}{[1+\mathfrak{B}\cos(\varrho-\omega)-\mathfrak{C}\sin(\varrho-\omega)+\mathfrak{D}\cos 2(\varrho-\omega)-\mathfrak{E}\sin 2(\varrho-\omega)]\cos\omega - [\mathfrak{A}+\mathfrak{B}\sin(\varrho-\omega)+\mathfrak{C}\cos(\varrho-\omega)+\mathfrak{D}\sin 2(\varrho-\omega)+\mathfrak{E}\cos 2(\varrho-\omega)]\sin\omega} \quad 36).$$

Sind die Azimuthe $+\omega$ und $-\omega$ einander numerisch gleich, so sind die in den Gleichungen 34 und 36 vorkommenden Curse $\varrho+\omega$ und $\varrho-\omega$ correspondierende Schiffsazimuthe zu der am Controlcompasse eingestellten Cursrichtung ϱ und es müsste demzufolge $\operatorname{tang}\Theta_\omega' = \operatorname{tang}\Theta'_{-\omega}$ sein, wenn die magnetischen Kräfte des Schiffes in diesen Azimuthen auf die Inclinationsnadel eine gleiche Wirkung ausüben würden.

Der Vergleich der Ausdrücke 34 und 36 zeigt jedoch, dass die bezüglichen Werte ungleich sind. Man wird daher an Bord in gleich weit vom Controlcompasscurse ϱ abstehenden Schiffsazimuthen nicht gleiche oder correspondierende Inclinationen beobachten.

Fig. 12.



Will man dieselben aber doch für einen gegebenen Einstellungswinkel ϱ erhalten, so muss das Schiff in ungleichweit von ϱ abstehende Azimuthe gelegt werden, und dadurch entsteht der Azimuthfehler.

Es sei NCB, Figur 12, der am Azimuthalkreise des Controlcompasses eingestellte „Controlcompasscurs“, NCB_1 und NCB_2 seien die vom Curse NCB gleichweit abstehenden magnetischen Azimuthe, in welchen sich das Schiff in den Momenten der correspondierenden Inclinationen befinden müsste, wenn der Magnetismus desselben keine Störung hervorbringen würde. NCB'_1 und NCB'_2 seien dagegen die vom Curse NCB ungleichweit abstehenden Azimuthe, in welche das Schiff gelangen muss, damit correspondierende Inclinationen entstehen. Überdies sei $NCB' = \frac{NCB'_1 + NCB'_2}{2}$, so ist NCB' der aus dem gegebenen Steuerbord- und Backbordazimuthe resultierende „mittlere magnetische Curs“ des Schiffes. Ferner ist $B'CB'_1 = B'CB'_2 = BCB_1 = BCB_2$ der halbe Unterschied des Steuerbord- und Backbordazimuthes, d. i. „die halbe Amplitude des zwischen diesen Azimuthen liegenden Drehungsbogens“, und $B'CB = B'_1CB_1 = B'_2CB_2 = NCB - NCB'$ ist der dem Controlcompasscurse NCB entsprechende Azimuthfehler.

Setzen wir allgemein: $NCB' = \xi$, $NCB'_1 = \xi_1$ $NCB'_2 = \xi_2$, $BCB'_1 = \omega_1$, $BCB'_2 = \omega_2$, $BCB' = \varepsilon$, so erhalten wir aus der Fig. 12, wegen $NCB = \varrho$ und $B'CB'_1 = BCB_1 = \omega$ die nachstehenden Relationen:

$$\left.\begin{aligned}
\xi_1 &= \varrho + \omega_1, \\
\xi_2 &= \varrho - \omega_2, \\
\xi &= \frac{\xi_1 + \xi_2}{2} = \varrho + \frac{\omega_1 - \omega_2}{2} = \varrho - \varepsilon, \\
\varepsilon &= \varrho - \xi = -\frac{\omega_1 - \omega_2}{2}, \\
\omega_1 &= \omega - \varepsilon, \\
\omega_2 &= \omega + \varepsilon, \\
2\omega &= \omega_1 + \omega_2.
\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad . \quad 37)$$

Man sieht, dass der Azimuthfehler $\varepsilon = \varrho - \xi$ für je einen gegebenen Controlcompasscurs ϱ gefunden wird, wenn man die den bezüglichen correspondierenden Inclinationen entsprechenden Schiffsazimuthe ξ_1 und ξ_2 durch Peilung bestimmt, und sodann die Differenz $\varepsilon = \varrho - \frac{\xi_1 + \xi_2}{2} = \varrho - \xi$ berechnet. Hat man diese Differenz gefunden, so weiß man, dass das Schiff durch die Einstellung des Controlcompasses auf den Curs ϱ und durch die Beobachtung correspondierender Inclinationen in gleichweit vom Curse ξ abstehende Azimuthe gebracht wird. Liest man also in den Momenten dieser Azimuthe die Cursangaben eines Steuercompasses ab, und vergleicht man den bezüglichen Mittelwert mit ξ, so erhält man den vollen Aufschluss über die Deviationsverhältnisse dieses Compasses.

Aus der nachfolgenden Theorie der „mittleren Deviationen“ wird man ersehen, dass in dieser Weise jeder gewöhnliche Compass nicht nur vollkommen genau controliert und compensiert, sondern auch bezüglich seiner Cursangaben sehr leicht berichtigt oder verbessert werden kann, sobald der Azimuthfehler des Controlcompasses in der vorgedachten Weise für eine entsprechende Anzahl von Cursen bestimmt, oder einfach aus schon berechneten Curstabellen entnommen worden ist.

Um die Gleichung dieses Fehlers aufzustellen, substituieren wir in den Gleichungen 34 und 36 für die correspondierenden Azimuthe $\varrho \pm \omega$ die von ϱ ungleichweit abstehenden Azimuthe $\xi_1 = \varrho + \omega_1$ und $\xi_2 = \varrho - \omega_2$, in welchen Azimuthen, der vorstehenden Annahme gemäß, gleiche oder correspondierende Inclinationen beobachtet werden. Wir erhalten dadurch für diese Inclinationen, welche wir mit dem gemeinschaftlichen Symbole Θ_c' bezeichnen wollen, die beiden nachstehenden Ausdrücke:

$$tang\ \Theta_c' =$$

$$= \frac{\alpha + \beta \cos(\varrho + \omega_1) - \gamma \sin(\varrho + \omega_1)}{[1 + \mathfrak{B} \cos(\varrho + \omega_1) - \mathfrak{C} \sin(\varrho + \omega_1) + \mathfrak{D} \cos 2(\varrho + \omega_1) - \mathfrak{E} \sin 2(\varrho + \omega_1)] \cos \omega_1 + \\ + [\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin(\varrho + \omega_1) + \mathfrak{C} \cos(\varrho + \omega_1) + \mathfrak{D} \sin 2(\varrho + \omega_1) + \mathfrak{E} \cos 2(\varrho + \omega_1)] \sin \omega_1} \quad 38)$$

und

$$tang\ \Theta_c' =$$

$$= \frac{\alpha + \beta \cos(\varrho - \omega_2) - \gamma \sin(\varrho - \omega_2)}{[1 + \mathfrak{B} \cos(\varrho - \omega_2) - \mathfrak{C} \sin(\varrho - \omega_2) + \mathfrak{D} \cos 2(\varrho - \omega_2) - \mathfrak{E} \sin 2(\varrho - \omega_2)] \cos \omega_2 - \\ - [\mathfrak{A} + \mathfrak{B} \sin(\varrho - \omega_2) + \mathfrak{C} \cos(\varrho - \omega_2) + \mathfrak{D} \sin 2(\varrho - \omega_2) + \mathfrak{E} \cos 2(\varrho - \omega_2)] \sin \omega_2} \quad 39).$$

Wenn man diese beiden Gleichungen mit Berücksichtigung der bekannten Formeln: $\sin(x \pm y) = \sin x \cos y \pm \cos x \sin y$, und $\cos(x \pm y) = \cos x \cos y \mp \sin x \sin y$ entwickelt und nach den Functionen von ω_1 und ω_2 ordnet, so erhält man die Ausdrücke:

$$tang\ \Theta_c' =$$

$$= \frac{\alpha - (\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho) \sin \omega_1 + (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \cos \omega_1}{\mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho + (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \sin \omega_1 + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \cos \omega_1} \quad 40\,[1])$$

und

$$tang\ \Theta_c' =$$

$$= \frac{\alpha + (\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho) \sin \omega_2 + (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \cos \omega_2}{\mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho - (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \sin \omega_2 + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \cos \omega_2} \quad 41).$$

Daraus folgt aber:

$$\mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho + (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \sin \omega_1 + \\ + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \cos \omega_1 =$$

$$= \frac{\alpha - (\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho) \sin \omega_1 + (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \cos \omega_1}{tang\ \Theta_c'} \quad . \quad . \quad . \quad 42)$$

---

[1]) Die Entwicklung der Zähler der Relationen 38, 39 bedarf auch für den wenig geübten Mathematiker keiner besonderen Erläuterung. Die Entwicklung der beiden Nenner erhellt aber aus der folgenden Ableitung des Nenners der Relation 40.

Setzen wir denselben der Kürze halber $= N$, so ist:

$$N = \cos \omega_1 + \mathfrak{A} \sin \omega_1 + \\ + \mathfrak{B} \sin \varrho (\sin \omega_1 \cos \omega_1 - \cos \omega_1 \sin \omega_1) + \mathfrak{B} \cos \varrho (\cos \omega_1 \cos \omega_1 + \sin \omega_1 \sin \omega_1) - \\ - \mathfrak{C} \sin \varrho (\cos \omega_1 \cos \omega_1 + \sin \omega_1 \sin \omega_1) + \mathfrak{C} \cos \varrho (\sin \omega_1 \cos \omega_1 - \cos \omega_1 \sin \omega_1) + \\ + \mathfrak{D} \sin 2\varrho (\sin \omega_1 \cos 2\omega_1 - \cos \omega_1 \sin 2\omega_1) + \\ + \mathfrak{D} \cos 2\varrho (\cos \omega_1 \cos 2\omega_1 + \sin \omega_1 \sin 2\omega_1) - \\ - \mathfrak{E} \sin 2\varrho (\cos \omega_1 \cos 2\omega_1 + \sin \omega_1 \sin 2\omega_1) + \\ + \mathfrak{E} \cos 2\varrho (\sin \omega_1 \cos 2\omega_1 - \cos \omega_1 \sin 2\omega_1) = \\ = \cos \omega_1 + \mathfrak{A} \sin \omega_1 + \mathfrak{B} \sin \varrho \sin(\omega_1 - \omega_1) + \mathfrak{B} \cos \varrho \cos(\omega_1 - \omega_1) - \\ - \mathfrak{C} \sin \varrho \cos(\omega_1 - \omega_1) + \mathfrak{C} \cos \varrho \sin(\omega_1 - \omega_1) + \\ + \mathfrak{D} \sin 2\varrho \sin(\omega_1 - 2\omega_1) + \mathfrak{D} \cos 2\varrho \cos(\omega_1 - 2\omega_1) - \\ - \mathfrak{E} \sin 2\varrho \cos(\omega_1 - 2\omega_1) + \mathfrak{E} \cos 2\varrho \sin(\omega_1 - 2\omega_1) = \\ = \mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho + (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \sin \omega_1 + \\ + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \cos \omega_1.$$

und

$$\mathfrak{B} \cos \varrho - \mathfrak{C} \sin \varrho - (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \sin \omega_2 + \\ + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \cos \omega_2 = \\ = \frac{\alpha + (\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho) \sin \omega_2 + (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \cos \omega_2}{tang\ \Theta_c'} \quad . \quad . \quad . \quad 43).$$

Subtrahiert man die Gleichung 43 von 42, so erhält man den Ausdruck:

$$(\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho)\ (\sin \omega_1 + \sin \omega_2) + \\ + (1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho)\ (\cos \omega_1 - \cos \omega_2) = \\ = \frac{-(\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho)\ (\sin \omega_1 + \sin \omega_2) + \\ + (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho)\ (\cos \omega_1 - \cos \omega_2)}{tang\ \Theta_c'} \quad . \quad . \quad . \quad 44),$$

und wegen $\omega_1 = \omega - \varepsilon$ und $\omega_2 = \omega + \varepsilon$ auch:

$$[\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho]\ [\sin(\omega - \varepsilon) + \sin(\omega + \varepsilon)] + \\ + [1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho]\ [\cos(\omega - \varepsilon) - \cos(\omega + \varepsilon)] = \\ = \frac{-[\beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho]\ [\sin(\omega - \varepsilon) + \sin(\omega + \varepsilon)] + \\ + [\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho]\ [\cos(\omega - \varepsilon) - \cos(\omega + \varepsilon)]}{tang\ \Theta_c'} \quad . \quad . \quad . \quad 45).$$

Wenn man schließlich auch die Glieder $\sin(\omega \pm \varepsilon)$ und $\cos(\omega \pm \varepsilon)$ auflöst, die Multiplicationen ausführt und die Glieder des resultierenden Ausdruckes nach den Functionen von ε ordnet, so erhält man:

$$(1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho) \sin \varepsilon + (\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho) \cos \varepsilon = \\ = \frac{(\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \sin \varepsilon - (\beta \sin \varrho - \gamma \cos \varrho) \cos \varepsilon}{tang\ \Theta_c'} \quad . \quad . \quad 46)$$

oder:

$$[(1 + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho)\, tang\, \Theta_c' - \beta \cos \varrho + \gamma \sin \varrho] \sin \varepsilon = \\ = [-(\mathfrak{A} - \mathfrak{D} \sin 2\varrho - \mathfrak{E} \cos 2\varrho)\, tang\, \Theta_c' - \beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho] \cos \varepsilon \quad . \quad 47)$$

und daraus:

$$tang\ \varepsilon = \frac{-\mathfrak{A} - (\beta \sin \varrho - \gamma \cos \varrho) \cot \Theta_c' + \mathfrak{D} \sin 2\varrho + \mathfrak{E} \cos 2\varrho}{1 - (\beta \cos \varrho - \gamma \sin \varrho) \cot \Theta_c' + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho} \quad . \quad . \quad 48).$$

Man sieht, dass der von den Coefficienten β, γ abhängige Theil des Azimuthfehlers eine Function der Inclination Θ_c' ist.

Nimmt man Θ_c' ein für allemal $= 45$ Grad an, so erhält man für diesen der Anlage des Controlcompasses nahezu entsprechenden Fall die Gleichung

$$tang\ \varepsilon = \frac{-\mathfrak{A} - \beta \sin \varrho + \gamma \cos \varrho + \mathfrak{D} \sin 2\varrho + \mathfrak{E} \cos 2\varrho}{1 - \beta \cos \varrho + \gamma \sin \varrho + \mathfrak{D} \cos 2\varrho - \mathfrak{E} \sin 2\varrho} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 49),$$

aus welcher der Azimuthfehler für jeden beliebigen Controlcompasscurs mit voller Genauigkeit berechnet werden kann, wenn die Coefficienten $\mathfrak{A}$, β, γ, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ bekannt sind. Hiezu muss jedoch bemerkt werden, dass der Controlcompass ebenso wie ein gewöhnlicher Compass mit einem dem Gliede $\mathfrak{A}$ analogen constanten Fehler behaftet sein kann, welcher von der Genauigkeit der Orientierung des Azimuthalkreises und des Steuerstriches des Instrumentes abhängt.

b) Bogengleichung, in welcher der Azimuthfehler als Function des magnetischen Curses ξ dargestellt ist.

Wenn wir in der Gleichung 49 für $tang\ \varepsilon$ den Ausdruck $\frac{sin\ \varepsilon}{cos\ \varepsilon}$ substituieren, mit den Nennern multiplicieren und nach den Coefficienten $\mathfrak{A}$, β, γ, $\mathfrak{D}$, $\mathfrak{E}$ ordnen, so erhalten wir:

$$sin\,\varepsilon = -\mathfrak{A}\,cos\,\varepsilon - \beta\,sin\,(\varrho - \varepsilon) + \gamma\,cos\,(\varrho - \varepsilon) + \mathfrak{D}\,sin\,2\,(\varrho - \varepsilon) + \\ + \mathfrak{E}\,cos\,2\,(\varrho - \varepsilon)\,. \quad . \quad . \quad 50)$$

Will man statt des Controlcompasscurses ϱ den mittleren magnetischen Curs ξ einführen, so wird, wegen $\varrho - \varepsilon = \xi$ (Rel. 37), $2\,\varrho - \xi = 2\,\xi + \varepsilon$, und man erhält sodann die Gleichung:

$$sin\,\varepsilon = -\mathfrak{A}\,cos\,\varepsilon - \beta\,sin\,\xi + \gamma\,cos\,\xi + \mathfrak{D}\,sin\,(2\,\xi + \varepsilon) + \mathfrak{E}\,cos\,(2\,\xi + \varepsilon) \quad . \ 51),$$

in welcher der Azimuthfehler nahezu, aber nicht gänzlich als Function des dem Controlcompasscurse entsprechenden magnetischen Curses dargestellt ist.

Werden in der Gleichung 51 die Ausdrücke $sin\ (2\,\xi + \varepsilon)$ und $cos\ (2\,\xi + \varepsilon)$ nach den bekannten Formeln entwickelt, und werden die Glieder nach $sin\ \varepsilon$ und $cos\ \varepsilon$ geordnet, so erhält man[1]):

$$sin\,\varepsilon\,(1 - \mathfrak{D}\,cos\,2\,\xi + \mathfrak{E}\,sin\,2\,\xi) = cos\,\varepsilon\,(-\mathfrak{A} + \mathfrak{D}\,sin\,2\,\xi + \mathfrak{E}\,cos\,2\,\xi) - \\ - \beta\,sin\,\xi + \gamma\,cos\,\xi\,. \quad . \quad . \quad 52)$$

oder bis auf die Glieder der zweiten Ordnung genau:

$$\varepsilon\,sin\,1''\,(1 - \mathfrak{D}\,cos\,2\,\xi) = -\mathfrak{A} - \beta\,sin\,\xi + \gamma\,cos\,\xi + \mathfrak{D}\,sin\,2\,\xi + \mathfrak{E}\,cos\,2\,\xi \quad . \ 53)$$

oder endlich, wenn man durch $(1 - \mathfrak{D}\ cos\ 2\ \xi)$ dividiert, und in der Entwicklung jene Glieder weglässt, welche die zweite Ordnung übersteigen:

$$\varepsilon\,sin\,1'' = -\mathfrak{A} - \beta\left(1 - \frac{\mathfrak{D}}{2}\right) sin\,\xi + \gamma\left(1 + \frac{\mathfrak{D}}{2}\right) cos\,\xi + \\ + \mathfrak{D}\,sin\,2\,\xi + \mathfrak{E}\,cos\,2\,\xi - \frac{\beta\,\mathfrak{D}}{2}\,sin\,3\,\xi + \\ + \frac{\gamma\,\mathfrak{D}}{2}\,cos\,3\,\xi + \frac{\mathfrak{D}^2}{2}\,sin\,4\,\xi. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 54).$$

Da die Coefficienten $\mathfrak{A}$, β, γ, $\mathfrak{E}$ in der Regel sehr klein sind, und der Azimuthfehler demnach überhaupt nicht viel größer werden kann, als die „quadrantale Deviation", welche ein an die Stelle des Controlcompasses gesetzter gewöhnlicher Compass annehmen würde, so gewährt der Näherungsausdruck

$$\varepsilon = A - B\,sin\,\xi + \Gamma\,cos\,\xi + D\,sin\,2\,\xi + E\,cos\,2\,\xi \quad . \quad . \ 55)$$

für alle praktischen Fälle eine hinreichende Genauigkeit. Wird aber ein höherer Grad der Genauigkeit angestrebt, so ist die Gleichung 49 anzuwenden. Die im Näherungsausdrucke 55 enthaltenen Coefficienten A, B, ... sind nahezu die den natürlichen Sinussen von $\mathfrak{A}$, β, ... entsprechenden Bogenwerte, und im Coefficienten A ist auch der eventuelle, auf mechanische Ursachen zurückzuführende Indexfehler des Controlcompasses enthalten. Der numerische Wert des letzteren hängt natürlich von der Stellung des Steuerstriches des Instrumentes ab. Er kann somit positiv oder negativ sein, und ist in der Regel trotz seines geringen Wertes doch bedeutender, als der auf magnetische Ursachen zurückzuführende constante Fehler.

---

[1]) Siehe in Dr. F. J. Schaub's *Handbuch über die Deviationen des Compasses*, p. 49, die analoge Ableitung der Deviationsgleichung.

Vergleich zwischen dem Azimuthfehler ε und zwischen der Deviation δ der gewöhnlichen Compasse. Unabhängigkeit des ganzen Azimuthfehlers von der magnetischen Breite.

Die in der bekannten Weise aus Poisson's Fundamentalgleichungen abgeleiteten Gleichungen der Deviation für den geraden Kiel des Schiffes haben die nachstehende Form[1]:

$$tang\,\delta = \frac{\mathfrak{A} + \mathfrak{B}\,sin\,\xi + \mathfrak{C}\,cos\,\xi + \mathfrak{D}\,sin\,2\xi + \mathfrak{E}\,cos\,2\xi}{1 + \mathfrak{B}\,cos\,\xi - \mathfrak{C}\,sin\,\xi + \mathfrak{D}\,cos\,2\xi - \mathfrak{E}\,sin\,2\xi} \quad . \quad . \quad . \quad a),$$

$$\delta = A + \mathsf{B}\,sin\,\xi' + C\,cos\,\xi' + D\,sin\,2\xi' + E\,cos\,2\xi' \quad . \quad . \quad . \quad b).$$

Die in der Gleichung (a) enthaltenen Coefficienten $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{B}$ ... haben bekanntlich die in den Relationen 25 angegebenen Bedeutungen, und überdies sind dieselben nahezu die natürlichen Sinusse der Bögen A, B ... Rel. (b); ferner ist auch hier ξ der magnetische Curs, ξ' aber der Steuercompasscurs.

Wenn man die Gleichungen a, b mit den beiden Ausdrücken 49 und 55 vergleicht, so findet man:

1. Der Azimuthfehler ε besteht analog, wie die Deviation δ, aus einem constanten und aus semicircularen und quadrantalen Theilen; denn er befolgt mit Bezug auf den Controlcompasscurs ϱ und auf den magnetischen Curs ξ gleiche Gesetze, wie die Deviation δ mit Bezug auf ξ und ξ'.

2. Der vom Schiffsmagnetismus abhängige constante Theil ($\mathfrak{A}$) und die quadrantalen Theile des Azimuthfehlers (die Glieder mit $\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{E}$) sind den analogen Theilen der Deviation sowohl numerisch als auch mit Bezug auf ihre Beschaffenheit gleich.

3. Der semicirculare Theil des Azimuthfehlers ist wegen des geringen Wertes der Kräfte $\beta = \frac{g}{\lambda}$ und $\gamma = \frac{h}{\lambda}$ stets sehr klein. Überdies ist er als Wirkung eines im weichen Schiffseisen horizontal inducierten Magnetismus ebenso, wie die von $\mathfrak{A}$, $\mathfrak{D}$ und $\mathfrak{E}$ abhängigen Theile, in allen magnetischen Breiten gleich.

4. Die in den Deviationsgleichungen (a), (b) vorkommenden Glieder mit $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, beziehungsweise B, C, sind in den Gleichungen des Azimuthfehlers nicht enthalten. Gerade diese Glieder drücken aber den hauptsächlichsten und zugleich den veränderlichen Theil der Deviation gewöhnlicher Compasse aus. Die diesen Gliedern entsprechende „semicirculare Deviation" ist es ja bekanntlich, welche die Navigation infolge ihres oft sehr beträchtlichen Wertes, hauptsächlich aber infolge ihrer Veränderlichkeit beim Krengen des Schiffes, bei den Änderungen der magnetischen Breite etc. erschwert, und dem Seemanne die Pflicht auferlegt, seine Steuercompasse beständig zu controlieren, gleichviel, ob dieselben genau, theilweise oder gar nicht compensiert sind.

Da der auf den geraden Kiel bezügliche Azimuthfehler des Controlcompasses dagegen nur aus wenigstens nahezu unveränderlichen und auch relativ unbeträchtlichen Theilen besteht, so kann mit diesem Instrumente, wenn sein Fehler einmal an irgend einem Orte ermittelt worden ist, zu jeder Zeit und an jedem Orte eine strenge Controle der gewöhnlichen Compasse ausgeübt werden.

Aus der noch folgenden Ableitung der Gleichung des Azimuthfehlers für eine constante Krengung des Schiffes und aus den übrigen diesbezüglichen Erörterungen wird man zudem ersehen, dass auch diese Krengung nur geringe

[1]) F. J. Evans' and Archibald Smith's *Admiralty Manual*, p. 112.

und von der magnetischen Breite unabhängige Störungen des Controlcompasses verursacht, während der aus Krengungsunterschieden resultierende Fehler leicht compensiert werden kann, so dass der vorhergehende Satz allgemein giltig ist.

Bestimmung des Azimuthfehlers ε. — Berechnung desselben aus den beobachteten oder geschätzten Coefficienten B, D. — Curstafeln für den Controlcompass.

Nach dem Vorhergehenden ist die Bestimmung des Azimuthfehlers ε für einen gegebenen Aufstellungsort nur einmal nothwendig. Nur im Falle bedeutender Veränderungen in der Anordnung der den Controlcompass umgebenden Eisenmassen wäre es nöthig diese Bestimmung zu wiederholen, oder den Fehler im Sinne des Nachstehenden zu controlieren.

Der zweckmäßigste Vorgang bei der Bestimmung desselben an einer Schweiboje ist in den praktischen Instructionen ausführlich beschrieben. Hier sei nur kurz wiederholt, dass $\varepsilon = \varrho - \xi$ ist und in der Azimuthfehlertabelle sowie im Napier'schen Diagramme als Function des magnetischen Curses ξ dargestellt werden soll.

Es ist klar, dass der aus einer Reihe von Beobachtungen resultierende Azimuthfehler am genauesten sein wird. Wegen des geringen Wertes seiner Coefficienten kann derselbe aber schon aus der Näherungsgleichung 55 mit entsprechender Genauigkeit berechnet werden, sobald die Coefficienten $A \ldots E$ bekannt sind. Ist das Instrument überdies in einer Regelcompassposition installiert, so können auch die Coefficienten A, Γ, E vernachlässigt werden und man erhält in diesem Falle selbst aus der abgekürzten Gleichung

$$\varepsilon = - B \sin \xi + D \sin 2\xi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 56)$$

noch genügend genaue Werte des Azimuthfehlers.

Zum Beweise hiefür diene die nachstehende Tabelle II, welche die nach der Methode der kleinsten Quadrate berechneten Coefficienten von auf verschiedenen Schiffstypen installierten Controlcompassen enthält:

Tabelle II.

Schiff	Coefficienten des Controlcompasses					Aufstellungsort des Instrumentes
	A	B	Γ	D	E	
S. M. Casemattschiff ERZHERZOG ALBRECHT	° + 0·1	° + 0·9	° 0·0	° + 6·2	° + 0·2	Commandobrücke vorne über dem Panzerthurme.
S. M. Fregatte LAUDON	— 0·1	+ 1·8	— 0·4	+ 5·5	0·0	Auf Deck, 4 m achter vom Großmast.
S. M. Kanonenboot GEMSE	— 0·4	— 3·8	0·0	+ 1·9	+ 0·2	Auf Deck vorne senkrecht über dem vorderen Ende der Maschinenkessel.
Österr.-Ungar. Lloyddampfer AGLAIA	+ 0·4	+ 2·1	— 0·2	+ 6·6	0·0	Deckhütte über dem Maschinenraum, 2 m achter vom Großmast.
Österr.-Ungar. Lloyddampfer HELIOS	— 0·2	+ 2·5	— 0·1	+ 6·5	+ 0·4	Deckhütte achter.
Cunardline Dampfer KEDAR	0·0	+ 2·0	0·0	+ 2·2	0·0	Deckhütte achter.

Man sieht, dass die Coefficienten A, Γ, E für sämmtliche Schiffe nahezu Null sind, und dass nur B und D Werte besitzen, welche ohne Beeinträchtigung der Genauigkeit nicht vernachlässigt werden könnten. Der Vergleich der dem Typ und Aufstellungsorte nach gleichartigsten Schiffe LAUDON, AGLAIA, HELIOS, KEDAR ergibt ferner eine sehr gute Übereinstimmung der Coefficienten B, deren Durchschnittswert $= + 2^0$ für die gewöhnlichen Regelcompass-Positionen (mit $\frac{g}{\lambda} = + 0 \cdot 1$) als nahezu normal angenommen werden kann[1]). Die bezüglichen Werte für ERZHERZOG ALBRECHT und GEMSE bilden dagegen Ausnahmen, welche besonders bei dem letzteren Schiffe in der Aufstellung des Instrumentes begründet sind.

Im Vordertheile des Schiffes wird g bekanntlich negativ und deshalb erhält dort auch B das negative Vorzeichen. Thatsächlich wurde für die GEMSE $g = - 0 \cdot 145$ und $\frac{g}{\lambda} = - 0 \cdot 161$ ermittelt.

Über den numerischen Wert des Coefficienten D hat die allgemeine Statistik für gewöhnliche Compasse bereits so genaue Aufschlüsse ergeben, dass eine diesbezügliche Besprechung der Tabelle II überflüssig erscheint. Aus der im „*Admiralty Manual*" pag. 73 enthaltenen „*Table of values of coefficients* $\mathfrak{D}$, λ, a, e *and* g *for various classes of iron ships*" resultiert beispielsweise für 15 „Regelcompasse" von ganz aus Eisen construierten Schiffen ein abgerundeter Durchschnittswert von $D = + 5 \cdot 0^0$ und für Steuercompasse ein mittlerer Wert $= + 8 \cdot 0^0$.

Wenn man diese Werte für die analogen Positionen des Controlcompasses als normal annimmt, so kann man mit denselben und mit dem vorstehenden Normalwerte von B selbst für magnetisch noch gar nicht bestimmte Aufstellungsorte brauchbare Tabellen des Azimuthfehlers erhalten. Doch wären die letzteren nur mit entsprechender Vorsicht anzuwenden und bei günstiger Gelegenheit in See durch Peilung eines weit entfernten Objectes zu controlieren und zu verbessern.

Da für günstige Positionen des Controlcompasses nicht nur A und E, sondern mit noch größerer Berechtigung auch Γ vernachlässigt werden kann, und da auch B nur selten den Betrag von 2^0 übersteigt, so besitzt dieses Instrument die merkwürdige Eigenschaft, dass sein Azimuthfehler für die magnetischen Curse Nord und Süd immer Null, oder nahezu Null ist und auch für die Curse Ost, West selten mehr als $\pm 2^0$ beträgt.

Man hat daher durch dieses Instrument ohne jedweder Vorbeobachtung den magnetischen Meridian genau oder nahezu, die Äquatorialrichtung aber bis auf $\pm 2^0$ genau gegeben, so dass man sich auch mit dem Instrumente selbst, ganz unabhängig von den sonstigen Methoden der Azimuthbestimmung, das zur eigenen Regulierung und eventuellen Compensierung nöthige magnetische Azimuth eines Peilobjectes bestimmen kann.

Jedes beliebige terrestrische Object und selbst in Sicht befindliche Schiffe können daher bei Tag, Leuchtfeuer aber bei Nacht, als Peilobjecte benützt werden, wenn sie sich in der zur Vermeidung einer Parallaxe nöthigen Entfernung befinden. Peilt man das gewählte Object in den Momenten der correspondierenden Schiffsazimuthe zu magnetisch Nord oder Süd,

---

[1]) Dieser Normalbetrag bezieht sich jedoch noch auf größere correspondierende Inclinationen als 45° und wird für $\Theta_c' = 45^\circ$ etwas größer.

welche man direct für die gleichnamigen Einstellungen des Controlcompasses erhält, so gibt das arithmetische Mittel der Ablesungen der Peilscheibe die dem Curse Nord, beziehungsweise Süd entsprechende Peilung, von welcher ausgehend man das Schiff sodann in jeden beliebigen magnetischen Curs einvisieren kann.

Setzt man in der Gleichung 56 $\xi = 0^0$, oder $= 180^0$, so erhält man thatsächlich $\varepsilon = 0$. Überdies folgt aus dieser Relation, dass ε im Nothfalle schon für alle Curse aus nur zwei Beobachtungen ermittelt werden kann; denn für die Einstellung Ost (oder West) des Instrumentes erhält man sehr genau

$$-\mathrm{O} = \mathrm{W} = B,$$

wenn O, W die Symbole der den magnetischen Cursen Ost, West entsprechenden Fehler ε sind. Ebenso erhält man mit Rücksicht auf den Normalwert $D = + 5^0$, für je eine der Controlcompasseinstellungen N $\pm$ 50^0 oder S $\pm$ 50^0 den dem bezüglichen magnetischen Intercardinalcurse vollkommen entsprechenden Azimuthfehler. Wird derselbe wieder mit dem Symbole dieses Curses bezeichnet, so resultiert aus der Relation 56 für magnetisch NO der Ausdruck:

$$\mathrm{NO} = - B \sin 45^0 + D,$$

und daher mit Rücksicht auf die vorstehenden Symbole für B:

$$D = \mathrm{NO} - 0{\cdot}707\, O.$$

Für den magnetischen Curs SO hätte man in analoger Weise

$$D = - \mathrm{SO} + 0{\cdot}707\ O, \text{ u. s. w.}$$

Man sieht daraus, dass unter den vorstehend angeführten Verhältnissen zwei Beobachtungen schon genügen, um die approximativen Coefficienten B, D und mit diesen aus der Relation 56 den Azimuthfehler für jeden beliebigen magnetischen Curs zu erhalten.

Werden diese Coefficienten aus drei oder mehr Beobachtungen bestimmt, so erhält man für dieselben natürlich genauere Werte. Bei drei Beobachtungen ist es am zweckmäßigsten, entweder die beiden Intercardinalcurse des östlichen oder jene des westlichen Halbkreises (mit den Controlcompasseinstellungen N + 50, S — 50 oder N — 50, S + 50), und den dazwischen liegenden Cardinalcurs zu wählen. Laut der nachfolgenden Relation 57 erhält man nämlich infolge dieser Wahl, wegen $\Gamma = 0$, den auch von A befreiten Wert von D, sobald man über ein genau bestimmtes Peilobject verfügt.

Ist man in der Lage mit einem solchen Peilobject fünf Beobachtungen auszuführen, so können die Coefficienten B, D mit noch größerer Genauigkeit ermittelt werden und man erhält in diesem Falle, wenn nur Γ allein $= 0$ angenommen wird, auch schon brauchbare Werte der Coefficienten A und E.

Es ist nämlich in diesem Falle

$$\varepsilon = A - B \sin \xi + D \sin 2\,\xi + E \cos 2\xi \quad . \quad . \quad . \quad 57)$$

und daher, wenn ε wieder durch die Symbole der bezüglichen magnetischen Hauptcurse bezeichnet wird:

$$\begin{aligned} \mathrm{N} &= A + E & \mathrm{NO} &= A - 0{\cdot}707\, B + D \\ \mathrm{O} &= A - B - E & \mathrm{SO} &= A - 0{\cdot}707\, B - D \\ \mathrm{S} &= A + E & \mathrm{SW} &= A + 0{\cdot}707\, B + D \\ \mathrm{W} &= A + B - E & \mathrm{NW} &= A + 0{\cdot}707\, B - D. \end{aligned}$$

Daraus erhält man aber wegen N = S die Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned} A &= \frac{2\,N + 0 + W}{4} = \frac{2\,S + 0 + W}{4}, \\ B &= \frac{-0 + W}{2}, \\ D &= \frac{NO - SO}{2} = \frac{SW - NW}{2}, \\ E &= \frac{2\,N - 0 - W}{4} = \frac{2S - 0 - W}{4}. \end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \; 58)$$

Man sieht, dass alle diese Coefficienten thatsächlich durch die beobachteten Azimuthfehler für drei Cardinalcurse und zwei Intercardinalcurse genau bestimmt sind.

Will man schließlich in Ausnahmsfällen auch noch den fünften Coefficienten Γ berücksichtigen, so sind dazu wieder nur fünf Beobachtungen erforderlich, welche dann aber auf alle vier Cardinalcurse und auf einen Intercardinalcurs vertheilt werden müssen.

Man erhält in diesem Falle A und E, wenn man in den Relationen 58 für 2 N oder 2 S den resultierenden Fehler N + S substituiert. Die bezügliche Gleichung für $-B$ bleibt ungeändert, Γ wird laut der Relation (58) $= \frac{N - S}{2}$, und D wird sodann:

$$\begin{aligned} &\text{im I. Quadranten} &&= NO - A + 0{\cdot}707\,(B - \Gamma), \\ &\text{„ II. „} &&= -SO + A - 0{\cdot}707\,(B + \Gamma), \\ &\text{„ III. „} &&= SW - A - 0{\cdot}707\,(B - \Gamma), \\ &\text{„ IV. „} &&= -NW + A + 0{\cdot}707\,(B + \Gamma). \end{aligned}$$

Ist man aber in der Lage, sechs Beobachtungen auszuführen, so dass auch auf einen zweiten Intercardinalcurs eine Beobachtung entfällt, so erhält man D wieder aus den bezüglichen Ausdrücken der Relationen 58.

Mit den nach einer der vorstehenden Methoden erhaltenen Coefficienten ist man im Stande, den Azimuthfehler ε für jeden beliebigen magnetischen Curs aus der bezüglichen Gleichung zu berechnen. Um aber noch genauere Resultate zu erhalten und für die Praxis sowohl diese Berechnung als auch jene einer darauf basierten Curstabelle des Controlcompasses entbehrlich zu machen, kann man sich bei der Anfertigung der letzteren der nachstehenden Tabelle III bedienen.

Diese Tabelle enthält bereits die einer Reihe von Werten des Hauptcoefficienten D entsprechenden Controlcompasscurse, welche aus den Gleichungen $\varepsilon \sin 1'' = \frac{\mathfrak{D} \sin 2\xi}{1 - \mathfrak{D} \cos 2\xi}$ (s. die Gleichung 53 für $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \gamma$ und $\mathfrak{E} = 0$) und $\varrho = \xi + \varepsilon$ resultieren und direct berechnet werden konnten, weil D in der Praxis fast ohne Ausnahme positiv ist. Die Coefficienten B, E können dagegen positiv oder negativ sein.

Fällt der aus Beobachtungen ermittelte Wert des Coefficienten D zwischen zwei Werte der Tabelle III, so erhält man den bezüglichen Controlcompasscurs durch Interpolation.

Tabelle III.

Magnetischer Curs	Controlcompasscurs für								Correction des Controlcompasscurses für	
	$D = +$								$B = +$	$E = +$
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	1°	1°
Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	0·0	+ 1·0
N z O	N + 11·6	N + 12·0	N + 12·5	N + 12·9	N + 13·3	N + 13 8	N + 14·2	N + 14·8	— 0·2	+ 0·9
N N O	N + 23·2	N + 24·0	N + 24·7	N + 25·4	N + 26·3	N + 27·1	N + 27·9	N + 28·8	— 0·4	+ 0·7
N O z N	N + 34·7	N + 35·6	N + 36·6	N + 37·5	N + 38 5	N + 39·5	N + 40·5	N + 41 5	— 0·55	+ 0·4
N O	N + 46·0	N + 47·0	N + 48·0	N + 49·0	N + 50·0	N + 51·0	N + 52·0	N + 53·0	— 0·7	0·0
N O z O	N + 57·2	N + 58·1	N + 59·0	N + 59·8	N + 60·7	N + 61·6	N + 62·4	N + 63·3	— 0 85	— 0·4
O N O	N + 68·2	N + 68·9	N + 69·5	N + 70·2	N + 70·8	N + 71·5	N + 72·1	N + 72·5	— 0·95	— 0·7
O z N	N + 79·1	N + 79·5	N + 79·9	N + 80·2	N + 80·5	N + 80·9	N + 81·2	N + 81·5	— 1·0	— 0·9
O	N + 90·0	N + 90·0	N + 90·0	N + 90·0	N + 90·0	N + 90 0	N + 90·0	N + 90·0	— 1·0	— 1·0
O z S	S — 79 1	S — 79·5	S — 79·9	S — 80·2	S — 80·5	S — 80·9	S — 81 2	S — 81·5	— 1·0	— 0·9
O S O	S — 68·2	S — 68·9	S — 69·5	S — 70·2	S — 70·8	S — 71 5	S — 72·1	S — 72·5	— 0·95	— 0·7
S O z O	S — 57·2	S — 58·1	S — 59·0	S — 59 8	S — 60·7	S — 61·6	S — 62·4	S — 63·3	— 0·9	— 0·4
S O	S — 46·0	S — 47·0	S — 48·0	S — 49·0	S — 50·0	S — 51·0	S — 52·0	S — 53·0	— 0·75	0·0
S O z S	S — 34·7	S — 35·6	S — 36·6	S — 37·5	S — 38·5	S — 39·5	S — 40·5	S — 41·5	— 0·6	+ 0·4
S S O	S — 23·2	S — 24·0	S — 24·7	S — 25.4	S — 26 3	S — 27 1	S — 27·9	S — 28·8	— 0·4	+ 0·7
S z O	S — 11·6	S — 12·0	S — 12·5	S — 12 9	S — 13·3	S — 13·8	S — 14·2	S — 14·8	— 0·2	+ 0·9
Süd	Süd	Süd	Süd	Süd	Süd	Süd	Süd	Süd	0·0	+ 1·0
S z W	S + 11·6	S + 12·0	S + 12·5	S + 12·9	S + 13·3	S + 13·8	S + 14·2	S + 14·8	+ 0·2	+ 0·9
S S W	S + 23·2	S + 24·0	S + 24·7	S + 25·4	S + 26·3	S + 27·1	S + 27 9	S + 28·8	+ 0·4	+ 0·7
S W z S	S + 34·7	S + 35·6	S + 36·6	S + 37·5	S + 38·5	S + 39·5	S + 40·5	S + 41·5	+ 0·6	+ 0·4
S W	S + 46·0	S + 47·0	S + 48·0	S + 49·0	S + 50·0	S + 51·0	S + 52·0	S + 53 0	+ 0·75	0·0
S W z W	S + 57·2	S + 58·1	S + 59·0	S + 59·8	S + 60·7	S + 61 6	S + 62·4	S + 63·3	+ 0·9	— 0·4
W S W	S + 68·2	S + 68·9	S + 69·5	S + 70·2	S + 70·8	S + 71·5	S + 72·1	S + 72·5	+ 0·95	— 0·7
W z S	S + 79·1	S + 79 5	S + 79·9	S + 80 2	S + 80·5	S + 80 9	S + 81·2	S + 81·5	+ 1·0	— 0·9
W	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	N — 90·0	+ 1·0	— 1·0
W z N	N — 79·1	N — 79·5	N — 79·9	M — 80·2	N — 80·5	N — 80·9	N — 81·2	N — 81·5	+ 1·0	— 0·9
W N W	N — 68·2	N — 68·9	N — 69·5	N — 70·2	N — 70·8	N — 71·5	N — 72·1	N — 72·5	+ 0·95	— 0·7
N W z W	N — 57·2	N — 58·1	N — 59·0	N — 59·8	N — 60·7	N — 61·6	N — 62·4	N — 63·3	+ 0·85	— 0·4
N W	N — 46·0	N — 47·0	N — 48·0	N — 49 0	N — 50·0	N — 51·0	N — 52·0	N — 53·0	+ 0·7	0·0
N W z N	N — 34·7	N — 35 6	N — 36·6	N — 37 5	N — 38 5	N — 39·5	N — 40·5	N — 41·5	+ 0·55	+ 0·4
N N W	N — 23 2	N — 24·0	N — 24·7	N — 25·4	N — 26·3	N — 27·1	N — 27·9	N — 28 8	+ 0·4	+ 0·7
N z W	N — 11·6	N — 12·0	N — 12·5	N — 12·9	N — 13·3	N — 13·8	N — 14·2	N — 14·8	+ 0·2	+ 0·9
Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	Nord	0·0	+ 1·0

Die Correction dieses Curses für ermittelte Beträge der Coefficienten B und E erhält man, indem man die in der Tabelle für die Beträge $+ 1^0$ angegebenen Correctionen mit den aus der Beobachtung erhaltenen Werten multipliciert. Das bezügliche Product ist stets zu dem für D aus der Tabelle entnommenen Curse algebraisch zu addieren. Wurde auch ein Wert $\pm A$ ermittelt, so ist derselbe gleichfalls zu diesem Curse zu addieren. So ist z. B. für $\xi = \text{NO}$, $A = + 0 \cdot 5^0$, $B = + 1 \cdot 9^0$, $D = + 5 \cdot 5^0$ und $E = + 0 \cdot 3^0$, der Controlcompasscurs

$$\rho = \text{N} + 50 \cdot 5 + 0 \cdot 5 + (1 \cdot 9 \times - 0 \cdot 7) + (+ 0 \cdot 3 \times 0 \cdot 0) = \text{N} + 49 \cdot 7^0.$$

In dieser Weise erhält man für den Controlcompass S. M. Kasemattschiff ERZHERZOG ALBRECHT die nachstehende Curstabelle IV, deren letzte Rubrik die Differenzen zwischen den bezüglichen und den aus der Beobachtung an der Schweiboje direct resultierenden Controlcompasscursen ausweist.

Tabelle IV.

Controlcompasscurstabelle S. M. Casemattschiff ERZHERZOG ALBRECHT.

Magnetischer Curs	Control-compasscurs	Differenz gegen den an der Schweiboje erhaltenen Curs	Magnetischer Curs	Control-compasscurs	Differenz gegen den an der Schweiboje erhaltenen Curs
	°	°		°	°
Nord	N + 0·3	− 0·5	Süd	S + 0·3	+ 0·2
N N O	N + 27·1	+ 0·1	S S W	S + 27·9	− 0·2
N O	N + 50·7	+ 0·1	S W	S + 51·9	+ 0·2
O N O	N + 70·7	− 0·6	W S W	S + 72·5	− 0·5
Ost	N + 89·0	+ 0·2	West	N − 89·2	+ 0·2
O S O	S − 72·5	+ 0·8	W N W	N − 70·7	+ 0·8
S O	S − 51·7	+ 0·1	N W	N − 50·5	+ 0·3
S S O	S − 27·5	+ 0·8	N N W	N − 26·7	− 0·5

Aus dieser Tabelle erhellt, wie einfach und genau man den einzustellenden Controlcompasscurs in der vorstehenden Weise ermitteln kann. Hätte man im gegebenen Falle nur die beiden Coefficienten B, D berücksichtigt, so würde die größte Differenz der aus der Tabelle III und aus der directen Beobachtung erhaltenen Resultate noch immer weniger als einen Grad betragen.

Obgleich aber der Azimuthfehler in der Regel nur ein einzigesmal bestimmt zu werden braucht, so ist es doch sowohl für Kriegs- als Handelsschiffe sehr wichtig, dass dieselben im Nothfalle selbst mit nur geschätzten Coefficienten des Controlcompasses in See gehen können und sodann unter allen Umständen in die Lage versetzt sind, ihre Steuercompasse zu compensieren und die zu steuernden Curse mit genügender Genauigkeit zu bestimmen. Überdies muss besonders auf Handelsschiffen auch darauf Bedacht genommen werden, dass der normale Azimuthfehler durch beträchtliche Eisenladungen für die Dauer der bezüglichen Reisen eventuell doch Änderungen erleiden kann, welche die allgemeine Toleranz für die Genauigkeit der Compasse übersteigen. Für solche Ausnahmsfälle ist es aber wieder von großem Nutzen, dass

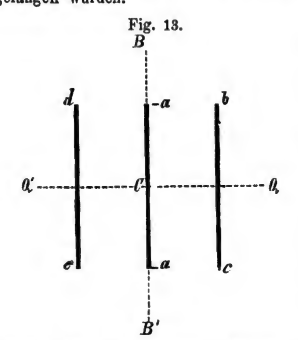
man die bezüglichen Änderungen in so einfacher Weise bestimmen und mittels der Tabelle III für die Dauer der Änderungen in Rechnung bringen kann.

Diese Tabelle genügt auch ihrem Umfange nach dem Bedürfnisse der Praxis, da es an und für sich zweckmäßig erscheint, höhere Werte des Coefficienten D als 8^0 zu vermeiden. In jenen Ausnahmsfällen aber, in welchen dieses nicht durch die Wahl des Aufstellungsortes des Instrumentes erzielt werden kann, wird die Tabelle III auch genügen, wenn man den Coefficienten D durch mechanische Correction entsprechend reduciert.

Eventuelle Reduction des Coefficienten D durch mechanische Correction.

Der Hauptheil D des Azimuthfehlers könnte natürlich in analoger Weise wie die quadrantale Deviation der Steuercompasse mit Sir G. B. Airy's Correctoren aus weichem Eisen vom Typ $+e$ compensiert werden. Da nämlich auch für den Controlcompass die Kraft $\sin D = \mathfrak{D} = \frac{1}{\lambda} \cdot \frac{a-e}{2}$ ist (siehe Relat. 25) und da e in der Regel einen negativen Wert besitzt, welcher den Wert a überwiegt, so kann die resultierende Kraft $[a-(-e)]$ durch eine Kraft $+e$ reduciert werden. Diese Kraft wird bekanntlich durch in der Dwarsrichtung im Niveau des Compassmittelpunktes angebrachte Kugeln oder Cylinder aus weichem Eisen hervorgebracht, deren Verwendung beim Controlcompasse jedoch unzweckmäßig erscheint, weil sie bei diesem Instrumente nicht immer seitlich vom Ocular verbleiben, sondern bei den Einstellungen für östliche oder westliche Curse zwischen den Beobachter und das Ocular gegelangen würden.

Fig. 13.



Die resultierende Kraft $[a-(-e)]$ kann aber auch durch eine entsprechende Kraft $-a$ reduciert werden, welche durch Eisenstäbe vom gleichnamigen Typ hervorgebracht wird. Der bezügliche Corrector $-a$, Fig. 13, kann aber natürlich nur indirect in Anwendung gebracht werden, indem man denselben durch seitlich vom Compasse und parallel zur Kielrichtung BB' angebrachte horizontale Eisenstäbe wie bc, de, ersetzt, deren Längenmitte genau in den durch C geführten Dwarsschnitt fällt. Diese Stäbe bringen auch dann noch eine reine Kraft $-a$ hervor, wenn sie unter dem Niveau des Compassmittelpunktes C angebracht werden. Sie vermindern aber ebenso wie der reine Typ $-a$ die mittlere Richtkraft λ und paralysieren nicht die störende Wirkung der Kraft $-e$ bei der Krengung des Schiffes. Da λ für die Empfindlichkeit des Controlcompasses aber nicht von so großer Bedeutung ist, wie für die Empfindlichkeit der Steuercompasse, und da der von $-e$ abhängige Theil des Krengungsfehlers eventuell durch einen später beschrie-

benen Corrector in sehr einfacher und zweckmäßiger Weise reduciert werden kann, so erscheint es am vortheilhaftesten, den Controlcompass in Ausnahmsfällen mit imitierten Correctoren — a zu versehen.

Die Wirkung dieser Correctoren ist ebenfalls vom Aufstellungsorte und von der magnetischen Breite unabhängig, sobald dieselben so weit vom Compassmittelpunkte abstehen, dass sie der Induction durch die Controlcompassnadel entrückt sind. Diese Wirkung kann demnach für einen gegebenen Abstand auch schon im Vorhinein am Lande bestimmt werden, indem man das Instrument z. B. auf einer orientierten Drehscheibe placiert und den Azimuthfehler ermittelt, welcher durch den Corrector für $\rho =$ NO, SO, SW oder NW erzeugt wird. Bezeichnet D_{-a} den bezüglichen Fehler und ist D' das dem an Bord gegebenen Aufstellungsorte entsprechende Argument für die Tabelle III, wenn der Corrector — a nicht angebracht ist, so erhält man aus dieser Tabelle mit dem Argumente $(D' - D_{-a})$ direct die bezüglichen Controlcompasscurse für das mit dem erwähnten Corrector versehene Instrument. Die eventuelle Anwendung dieses Correctors verursacht demnach in keiner Richtung Schwierigkeiten, wenn man sich auf die Reduction des Coefficienten mit einem als normal angenommenen Corrector — a beschränkt.

Gleichung des Azimuthfehlers, welchen der Controlcompass bei einer constanten Krengung des Schiffes besitzt.

Wenn das Schiff eine constante Neigung i nach Steuerbord hat, und man wieder die Componenten des Magnetismus der Erde und des Schiffes nach den drei Hauptrichtungen: horizontal nach vorne, horizontal nach steuerbord, und vertical nach unten, sucht, so erhält man für die Fundamentalgleichungen 19, 20, 21 die im „*Admiralty Manual*“, pag. 140 angegebenen Gleichungen:

$$\left.\begin{aligned}
X' &= X + aX + (b \cos i - c \sin i)\, Y + (c \cos i + b \sin i)\, Z + P \\
Y' &= Y + (d \cos i - g \sin i)\, X + \\
&+ \{e - (f + h) \cos i \sin i - (e - k) \sin^2 i\}\, Y + \\
&+ \{f + (e - k) \cos i \sin i - (f + h) \sin^2 i\}\, Z + \\
&+ Q \cos i - R \sin i \\
Z' &= Z + (g \cos i + d \sin i) X + \\
&+ \{h + (e - k) \cos i \sin i - (f + h) \sin^2 i\}\, Y + \\
&+ \{k + (f + h) \cos i \sin i + (e - k) \sin^2 i\}\, Z + \\
&+ R \cos i + Q \sin i.
\end{aligned}\right\} \quad . \quad 59).$$

Diese sind von der Form:

$$\begin{aligned}
X' &= X + a_i X + b_i Y + c_i Z + P_i \\
Y' &= Y + d_i X + e_i Y + f_i Z + Q_i \\
Z' &= Z + g_i X + h_i Y + k_i Z + R_i,
\end{aligned}$$

wenn:

$$\left.\begin{aligned}
a_i &= a \\
b_i &= b \cos i - c \sin i \\
c_i &= c \cos i + b \sin i \\
d_i &= d \cos i - g \sin i \\
e_i &= e - (f + h) \cos i \sin i - (e - k) \sin^2 i \\
f_i &= f + (e - k) \cos i \sin i - (f + h) \sin^2 i \\
g_i &= g \cos i + d \sin i \\
h_i &= h + (e - k) \cos i \sin i - (f + h) \sin^2 i \\
k_i &= k + (f + h) \cos i \sin i + (e - k) \sin^2 i \\
P_i &= P \\
Q_i &= Q \cos i - R \sin i \\
R_i &= R \cos i + Q \sin i
\end{aligned}\right\} \quad . \; . \; . \quad 60).$$

Wenn ferner λ_i, $\mathfrak{D}_i$; ..... die geänderten Werte von λ, $\mathfrak{D}$, ... bezeichnen, so ist nach dem „*Admiralty Manual*“, pag. 141:

$$\lambda_i = \lambda - \frac{f+h}{2} \cos i \sin i - \frac{e-k}{2} \sin^2 i$$

$$\lambda_i \mathfrak{D}_i = \lambda\, \mathfrak{D} + \frac{f+h}{2} \cos i \sin i + \frac{e-k}{2} \sin^2 i$$

$$\lambda_i \mathfrak{A}_i = \lambda\, \mathfrak{A} \cos i + \frac{c-g}{2} \sin i$$

$$\lambda_i \mathfrak{E}_i = \lambda\, \mathfrak{E} \cos i - \frac{c+g}{2} \sin i$$

$$\lambda_i \mathfrak{B} = \lambda\, \mathfrak{B} + \{b \sin i - c \sin vers\; i\} \tang \Theta$$

$$\lambda_i \mathfrak{C}_i = \lambda\, \mathfrak{C} + \left\{(e-k) \cos i \sin i - \frac{R}{Z} \sin i - (f+h) \sin^2 i\right\} \tang \Theta + \frac{Q}{H} \sin vers\; i.$$

Diese geänderten Deviationscoefficienten haben nach den früheren Erörterungen offenbar auch für den Azimuthfehler Giltigkeit, und für die Coefficienten α, β, γ des letzteren erhalten wir, mit Rücksicht auf die Relationen 31 und 60 noch die Ausdrücke:

$$\lambda_i \alpha_i = \lambda \alpha + \left\{(f+h) \cos i \sin i + (e-k) \sin^2 i\right\} \tang \Theta - \frac{R \sin vers\; i}{H} + \frac{Q \sin i}{H}$$

$$\lambda_i \beta_i = \lambda \beta - g \sin vers\; i + d \sin i$$

$$\lambda_i \gamma_i = \lambda \gamma + (e-k) \cos i \sin i - (f+h) \sin^2 i.$$

Die aus diesen Relationen ersichtliche Form der geänderten Coefficienten wird bedeutend einfacher, wenn man sich mit einer die Glieder der zweiten Ordnung einschließenden Näherung begnügt.

Betrachtet man i, c, e, g, $\frac{R}{H}$, $\frac{Q}{H}$ als Größen der ersten Ordnung (derselben Ordnung, wie $\sin \varepsilon$, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$, $\mathfrak{D}$); b, d, f, h aber, welche nur vom unsymmetrisch vertheilten Schiffseisen herrühren, als Größen der zweiten Ordnung (derselben Ordnung wie $\mathfrak{A}$ und $\mathfrak{E}$), so erhält man aus den vorstehenden Relationen mit Weglassung der Glieder, welche die zweite Ordnung übersteigen, die Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned}
\alpha_i &= \alpha + \frac{Q.i.\sin 1''}{\lambda H} \\
\beta_i &= \beta \\
\gamma_i &= \gamma + \frac{(e-k)\, i \sin 1''}{\lambda} \\
\lambda_i &= \lambda \\
\mathfrak{A}_i &= \mathfrak{A} + \frac{c-g}{2} \cdot \frac{i \sin 1''}{\lambda} \\
\mathfrak{B}_i &= \mathfrak{B} \\
\mathfrak{C}_i &= \mathfrak{C} + \left\{(e-k) \tang \Theta - \frac{R}{H}\right\} \frac{i \sin 1''}{\lambda} \\
\mathfrak{D}_i &= \mathfrak{D} \\
\mathfrak{E}_i &= \mathfrak{E} - \frac{c+g}{2} \cdot \frac{i \sin 1''}{\lambda}
\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 61).$$

Wenn man in den Gleichungen 38, 39 für α, β,..... die vorstehenden Coefficienten α_i, β_i,..... substituiert, und sodann die Gleichungen des bezüglichen Azimuthfehlers ε_i ableitet, so werden die Coefficienten α_i, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$ offenbar wieder eliminiert, sobald der Neigungswinkel i für die beiden Schiffsazimuthe $\varrho + \omega_1$ und $\varrho - \omega_2$ constant bleibt. Die Gleichungen des Fehlers ε_i erhalten somit in diesem Falle dieselbe Form, wie jene des Fehlers ε. Substituiert man daher z. B. in der Gleichung 53 für α, β,..... die den geänderten Coefficienten entsprechenden Werte, so erhält man:

$$\varepsilon_i \sin 1'' = \frac{1}{1-\mathfrak{D}\cos 2\xi}\Bigg\{-\mathfrak{A} - \frac{c-g}{2} \cdot \frac{i \sin 1''}{\lambda} - \beta \sin \xi + \\ + \left(\gamma + \frac{(e-k)\, i \sin 1''}{\lambda}\right)\cos\xi + \mathfrak{D}\sin 2\xi + \left(\mathfrak{C} - \frac{c+g}{2} \cdot \frac{i \sin 1''}{\lambda}\right)\cos 2\xi\Bigg\} \quad 62).$$

Es ist aber:

$$-\frac{c-g}{2}\,\frac{i \sin 1''}{\lambda} - \frac{c+g}{2} \cdot \frac{i.\sin 1''}{\lambda}\cos 2\xi =$$

$$= \frac{i.\sin 1''}{\lambda}\left\{-\frac{c}{2}(1+\cos 2\xi) - \frac{g}{2}(1-\cos 2\xi)\right\} = -\frac{i \sin 1''}{\lambda}(c\cos\xi^2 + g\sin\xi^2),$$

und daher:

$$\varepsilon_i \sin 1'' = \frac{1}{1-\mathfrak{D}\cos 2\xi}\Bigg\{-\mathfrak{A} - \beta\sin\xi + \left(\gamma + \frac{(e-k)\, i\sin 1''}{\lambda}\right)\cos\xi + \\ + \mathfrak{D}\sin 2\xi + \mathfrak{C}\cos 2\xi - \left(\frac{c}{\lambda}\cos\xi^2 + \frac{g}{\lambda}\sin\xi^2\right) i \sin 1''\Bigg\}.$$

Zieht man davon die Gleichung 53 ab, welche den Wert des Azimuthfehlers auf geradem Kiele gibt, und dividiert man durch $\sin 1''$, so erhält man:

$$\varepsilon_i = \varepsilon + \frac{1}{1-\mathfrak{D}\cos 2\xi}\left\{\frac{e-k}{\lambda}\, i.\cos\xi - \frac{g}{\lambda}.i.\sin\xi^2 - \frac{c}{\lambda}\, i\cos\xi^2\right\}. \quad 63),$$

d. h. man hat dem Azimuthfehler ε, welcher auf geradem Kiele dem magnetischen Curse ξ entspricht, die Correction:

$$\varepsilon_i - \varepsilon = \frac{i}{1-\mathfrak{D}\cos 2\xi}\left\{\frac{e-k}{\lambda}\cos\xi - \frac{g}{\lambda}\sin\xi^2 - \frac{c}{\lambda}\cos\xi^2\right\} \text{ hinzufügen,}$$

um den Fehler ε_i zu erhalten, welcher demselben Curse ξ bei einer constanten Seitenneigung $= i$ entspricht, wobei i positiv zu nehmen ist, wenn das Schiff nach steuerbord, negativ, wenn es nach backbord geneigt ist.

Vergleich zwischen dem Azimuthfehler ε_i und zwischen der analogen Deviation δ_i eines gewöhnlichen Compasses.

Für die dem Krengungswinkel i entsprechende Deviation δ_i finden wir im „*Admiralty Manual*“, pag. 141, die Gleichung

$$\delta_i = \delta + I.i\cos\xi' + \frac{c}{\lambda}\, i.\sin^2\xi' - \frac{g}{\lambda}.i.\cos^2\xi' \quad . \quad . \quad c),$$

in welcher $I = \frac{1^0}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right)\tan g\, \Theta$ ist und den „Krengungscoef-

ficienten" der gewöhnlichen Compasse bezeichnet. Überdies ist im Ausdrucke (c) das im Nenner unserer analogen Gleichung 63 beibehaltene Glied $-\mathfrak{D}\cos 2\xi$ vernachlässigt.

Der Vergleich der Relationen 63 und c) liefert das nachfolgende Ergebnis:

1. Der Unterschied $\varepsilon_i - \varepsilon$ hat eine ähnliche Form wie der aus der Gleichung c) resultierende Unterschied $\delta_i - \delta$. Die Glieder des ersteren sind aber Functionen des magnetischen Curses ξ, die letzteren dagegen Functionen des Compasscurses ξ'.

2. Von den drei Gliedern des Unterschiedes $\delta_i - \delta$ sind die beiden letzteren ebenso, wie die analogen Glieder des Ausdruckes 60, dem Werte nach für alle magnetischen Breiten gleich. Das erste Glied dieses Unterschiedes ist dagegen der Tangente der Inclination proportioniert und hängt infolge dessen von der magnetischen Breite des Schiffsortes ab. Überdies können die Größen e und R dieses Gliedes sehr beträchtliche Werte annehmen und deshalb bildet der Krengungscoefficient J für die gewöhnlichen Compasse eine stetige Fehlerquelle, welche wieder eine beständige Controle des Compasses erheischt.

Dagegen ist in der Relation 63 auch das erste Glied nur eine Function der terrestrischen Horizontalkraft H und besitzt infolge dessen auch dieser Theil des Unterschiedes $\varepsilon_i - \varepsilon$ einen von der magnetischen Breite unabhängigen Wert. Hat man also den dem geraden Kiel des Schiffes entsprechenden Azimuthfehler, so kann auch der Unterschied $\varepsilon_i - \varepsilon$ in seinen wichtigsten Theilen ein für allemal berechnet und in eine in der nachfolgenden Weise construierte Tabelle gebracht werden.

Unveränderlicher Krengungscoefficient des Azimuthfehlers. Berechnung einer Tabelle dieses Coefficienten für die gewöhnlichen Beträge der Größen D, B, λ. Anwendung dieses Coefficienten.

Aus dem für den geraden Kiel bestimmten Azimuthfehler erhält man mittels der Relationen 58 die Coefficienten B, D. Der Coefficient λ kann durch die bekannte Intensitätsbestimmung mit einer in horizontale Schwingungen versetzten Intensitätsnadel genau bestimmt, oder auch für die gewöhnlichen Aufstellungsorte der Compasse auf Schiffen bestimmter Gattungen geschätzt werden[1]). Mit diesen drei Größen erhält man aber die genauen Werte der in der Gleichung 63 vorkommenden Coefficienten $\mathfrak{D}$, $\frac{g}{\lambda}$, aus den bekannten Relationen:

$$\mathfrak{D} = \sin D,$$
$$\beta = \frac{g}{\lambda} = \sin B.$$

Überdies erhält man mit λ und $\mathfrak{D}$ aus dem im *"Admiralty Manual"*, pag. 116 angegebenen Ausdrucke $1 + e = \lambda(1 - \mathfrak{D})$ auch den Wert:

$$e = \lambda - 1 - \lambda\mathfrak{D}.$$

Die Größe c der Gleichung 63 kann dagegen von P, mit welchem es im Werte von $\mathfrak{B} = \frac{1}{\lambda}\left(c \tan \Theta + \frac{P}{H}\right)$, Relation 25, verbunden ist, nicht

[1]) Siehe *Admiralty Manual*, pag. 73: *Table of values of Coefficients D, λ, a, e, g for various classes of iron ships.*

getrennt werden, wenn nicht Beobachtungen bei beträchtlich veränderter Neigung des Schiffes, oder in zwei sehr verschiedenen magnetischen Breiten angestellt werden können. Ebenso ist k im Ausdrucke $\mu = k + \frac{R}{Z} + 1$ mit R verbunden, und kann die Trennung dieser beiden Größen auch nur in der vorstehenden Weise bewirkt werden. Glücklicher Weise sind die Werte dieser Größen in der Regel aber so klein, dass sie vernachlässigt werden können.

Setzt man dieselben demnach $= 0$, so erhält man aus der Gleichung 63 den leicht zu berechnenden Näherungsausdruck:

$$\varepsilon_i - \varepsilon = \frac{1}{1 - \mathfrak{D} \cos 2\xi} \left(\frac{e}{\lambda} \cos \xi - \beta \sin^2 \xi\right).i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 64)$$

oder

$$\varepsilon_i - \varepsilon = K.i \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 65)$$

wenn

$$K = \frac{1^0}{1 - \mathfrak{D} \cos 2\xi} \left(\frac{e}{\lambda} \cos \xi - \beta \sin^2 \xi\right) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 66)$$

gesetzt wird.

K ist der für je einen Grad Neigung des Schiffes entfallende unveränderliche „Krengungscoefficient" des Azimuthfehlers, welcher, mit der Anzahl von Graden des Krengungswinkels multipliciert, den diesem Winkel entsprechenden Fehler des beobachteten mittleren Schiffsazimuthes und des bezüglichen mittleren Compasscurses ergibt.

Die Größe dieses Fehlers in den verschiedenen Cursen ersieht man aus der Tabelle V, Seite 50 u. 51, welche die berechneten Werte des Ausdruckes *66* für die gewöhnlichen Werte von λ, B, D enthält.

Man sieht daselbst, dass der Wert des Coefficienten K hauptsächlich nur von den Größen λ und D abhängt. Die auf je einen Wert von D bezüglichen Rubriken mit $\lambda = 0{\cdot}9$ und $\lambda = 0{\cdot}8$, sowie die auf je einen Wert von λ bezüglichen Rubriken mit $D = 0^0$, und $= 8^0$ weisen nämlich die Maximalunterschiede des Coefficienten auf, während das in die Curse Ost, West fallende Maximum des von B abhängigen Theiles von K für den Mittelwert $\frac{2^0 + 4^0}{2} = 3^0$ erst $= 0{\cdot}06$ wird, und daher der bezügliche Fehler selbst bei einer Krengung von 15^0 noch keinen ganzen Grad beträgt.

Da aber für die gewöhnlichen Aufstellungsorte der Compasse die Größen g und c (Relation 63) erfahrungsmäßig nahezu gleich angenommen werden können, so folgt aus dem vorstehenden Vergleiche auch, dass man den nur schwer bestimmbaren Wert von c vernachlässigen kann, ohne einen erheblichen Fehler zu begehen.

Aus der Tabelle V erhellt ferner, dass der Coefficient K überhaupt keinen sehr bedeutenden Wert erreicht; denn selbst für Aufstellungsorte mit $D = 8^0$ und $\lambda = 0{\cdot}8$ beträgt das in die Azimuthsectoren NzO bis NzW und SzO bis SzW fallende Maximum desselben noch keinen halben Grad. Die vorstehenden Werte von D und λ entsprechen aber bekanntlich schon den Positionen der „Steuercompasse", während bei der Aufstellung des Controlcompasses auf Regelcompasspositionen reflectiert werden kann und soll. In diesem letzteren Falle wird man aber nur selten ungünstigere Coefficienten als $D = 6^0$ und $\lambda = 0{\cdot}9$ gegeben haben, so zwar, dass das Maximum des aus $K.i$ resultierenden Krengungsfehlers, bei einer Neigung von 10^0 erst $2{\cdot}4^0$ beträgt. —

Überdies ist dieser Fehler bei Krengungen bis zu 10° überhaupt nur in den Azimuthsectoren NO bis NW und SO bis SW von Belang, und kann derselbe für die Krengungen bis zu 5° in allen Cursen vernachlässigt werden. Um denselben aber an ungünstigeren Aufstellungsorten und für größere Krengungswinkel i leicht in Rechnung bringen zu können, ist es zweckmäßig in der nachstehenden Weise vorzugehen:

Man nehme aus der in der Folge auch den praktischen Instructionen beigegebenen Tabelle V, entweder direct oder durch Interpolation, die Werte des Coefficienten K, welche den für ein bestimmtes Instrument ermittelten oder geschätzten Coefficienten B, D, λ entsprechen. Diese Werte trage man in eine specielle Correctionstabelle von der nachstehenden Form ein:

Tabelle VI.

Magnetischer Curs	Krengungs-Coefficient	Magnetischer Curs
Nord	......	Nord
N z O	......	N z W
⋮	⋮	⋮

Ist man im Besitze des in den Instructionen beschriebenen Dromoskops, so können die Werte von K in dieses, etwa von Strich zu Strich, eingetragen werden, und entfällt sodann die Tabelle VI.

Die Correction $K . i$ sollte aber wegen $\varepsilon_i = \varepsilon + K . i$ (Relation 65), eigentlich zu dem schon bei der Einstellung des Controlcompasses zu berücksichtigenden Azimuthfehler ε addiert und in dieser Weise in Rechnung gebracht werden. Es tritt jedoch in der Praxis nicht selten der Fall ein, dass die den correspondierenden Azimuthen ξ_1 und ξ_2 entsprechenden Krengungen i_1, i_2 von der im Orientierungscurse vorhandenen Krengung verschieden sind.

Aus diesem Grunde ist es zweckmäßiger, nicht die der letzteren Krengung entsprechende Correction im Vorhinein anzubringen, sondern die Beobachtung mit derselben Einstellung ϱ, wie bei geradem Kiele, auszuführen und erst den aus derselben resultierenden „mittleren Compasscurs“ im Sinne des Nachstehenden zu corrigieren:

Laut der Relationen 37 ist $\varrho - \varepsilon = \xi$. Nimmt man für die correspondierenden Azimuthe eine mittlere Krengung $i = \frac{i_1 + i_2}{2}$ an, welcher nahezu der Azimuthfehler ε_i entspricht, so müsste man, um correspondierende Azimuthe zu ξ zu erhalten, den Controlcompasscurs $\varrho_i = \xi + \varepsilon_i$ einstellen [1])

[1]) Eigentlich sollte die mittlere Krengung $\frac{i_1 + i_2}{2}$ mit i_m bezeichnet werden, da i die dem magnetischen Curse ξ entsprechende Krengung ist. In Anbetracht des geringen Wertes, welchen K in der Regel besitzt, kann aber auch $\frac{i_1 + i_2}{2} = i$ gesetzt werden, ohne dass dadurch ein erheblicher Fehler entsteht.

Tabelle V.

Magnetischer Curs	Krengungscoefficient K für 1° constante Neigung des Schiffes										Magnetischer Curs
	$B = 0°$ bis $+ 2°$										
	$D = +$										
	0°		2°		4°		6°		8°		
	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	
Nord	− 0·11	− 0·25	− 0·15	− 0·30	− 0·19	− 0·34	− 0·24	− 0·40	− 0·29	− 0·45	Nord
N z O	− 0·11	− 0·25	− 0·15	− 0·30	− 0·19	− 0·33	− 0·24	− 0·39	− 0·28	− 0·44	N z W
N N O	− 0·10	− 0·23	− 0·14	− 0·27	− 0·17	− 0·31	− 0·22	− 0·36	− 0·26	− 0·40	N N W
N O z N	− 0·09	− 0·21	− 0·12	− 0·24	− 0·15	− 0·27	− 0·19	− 0·31	− 0·22	− 0·34	N W z N
N O	− 0·08	− 0·18	− 0·10	− 0·20	− 0·13	− 0·25	− 0·15	− 0·27	− 0·18	− 0·27	N W
N O z O	− 0·06	− 0·14	− 0·08	− 0·16	− 0·10	− 0·17	− 0·12	− 0·19	− 0·13	− 0·21	N W z W
O N O	− 0·04	− 0·10	− 0·05	− 0·11	− 0·07	− 0·12	− 0·08	− 0·13	− 0·09	− 0·12	W N W
O z N	− 0·02	− 0·05	− 0·03	− 0·05	− 0·03	− 0·06	− 0·04	− 0·06	− 0·04	− 0·07	W z N
Ost	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	0·00	West
O z S	+ 0·02	+ 0·05	+ 0·03	+ 0·05	+ 0·03	+ 0·06	+ 0·04	+ 0·06	+ 0·04	+ 0·07	W z S
O S O	+ 0·04	+ 0·10	+ 0·05	+ 0·11	+ 0·07	+ 0·12	+ 0·08	+ 0·13	+ 0·09	+ 0·12	W S W
S O z O	+ 0·06	+ 0·14	+ 0·08	+ 0·16	+ 0·10	+ 0·17	+ 0·12	+ 0·19	+ 0·13	+ 0·21	S W z W
S O	+ 0·08	+ 0·18	+ 0·10	+ 0·20	+ 0·13	+ 0·23	+ 0·15	+ 0·27	+ 0·18	+ 0·27	S W
S O z S	+ 0·09	+ 0·21	+ 0·12	+ 0·24	+ 0·15	+ 0·27	+ 0·19	+ 0·31	+ 0·22	+ 0·34	S W z S
S S O	+ 0·10	+ 0·23	+ 0·14	+ 0·27	+ 0·17	+ 0·31	+ 0·22	+ 0·36	+ 0·26	+ 0·40	S S W
S z O	+ 0·11	+ 0·25	+ 0·15	+ 0·30	+ 0·19	+ 0·33	+ 0·24	+ 0·39	+ 0·28	+ 0·44	S z W
Süd	+ 0·11	+ 0·25	+ 0·15	+ 0·30	+ 0·19	+ 0·34	+ 0·24	+ 0·40	+ 0·29	+ 0·45	Süd

Magnetischer Curs	Krengungscoefficient K für 1° constante Neigung des Schiffes										Magnetischer Curs
	$B = +2°$ bis $+4°$										
	$D = +$										
	0°		2°		4°		6°		8°		
	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	$\lambda = 0·9$	$\lambda = 0·8$	
Nord	− 0·11	− 0·25	− 0·15	− 0·30	− 0·19	− 0·34	− 0·24	− 0·40	− 0·29	− 0·45	Nord
NzO	− 0·11	− 0·25	− 0·15	− 0·30	− 0·19	− 0·33	− 0·24	− 0·39	− 0·28	− 0·44	NzW
NNO	− 0·11	− 0·24	− 0·15	− 0·28	− 0·18	− 0·32	− 0·23	− 0·37	− 0·27	− 0·41	NNW
NOzN	− 0·11	− 0·23	− 0·14	− 0·26	− 0·17	− 0·29	− 0·21	− 0·33	− 0·24	− 0·36	NWzN
NO	− 0·11	− 0·21	− 0·13	− 0·23	− 0·16	− 0·28	− 0·18	− 0·30	− 0·21	− 0·30	NW
NOzO	− 0·10	− 0·18	− 0·12	− 0·20	− 0·14	− 0·21	− 0·16	− 0·23	− 0·17	− 0·25	NWzW
ONO	− 0·09	− 0·16	− 0·10	− 0·17	− 0·12	− 0·17	− 0·13	− 0·20	− 0·14	− 0·17	WNW
OzN	− 0·08	− 0·11	− 0·08	− 0·11	− 0·08	− 0·12	− 0·09	− 0·12	− 0·09	− 0·13	WzN
Ost	− 0·06	− 0·06	− 0·06	− 0·06	− 0·05	− 0·06	− 0·05	− 0·06	− 0·05	− 0·06	West
OzS	− 0·04	− 0·01	− 0·02	− 0·01	− 0·02	0·00	− 0·01	0·00	− 0·01	+ 0·01	WzS
OSO	− 0·01	+ 0·04	0·00	+ 0·05	+ 0·02	+ 0·07	+ 0·03	+ 0·08	+ 0·04	+ 0·07	WSW
SOzO	+ 0·02	+ 0·10	+ 0·04	+ 0·12	+ 0·06	+ 0·13	+ 0·08	+ 0·15	+ 0·09	+ 0·17	SWzW
SO	+ 0·05	+ 0·15	+ 0·07	+ 0·17	+ 0·10	+ 0·20	+ 0·12	+ 0·24	+ 0·15	+ 0·24	SW
SOzS	+ 0·07	+ 0·19	+ 0·10	+ 0·22	+ 0·13	+ 0·25	+ 0·17	+ 0·29	+ 0·20	+ 0·32	SWzS
SSO	+ 0·09	+ 0·22	+ 0·13	+ 0·26	+ 0·16	+ 0·30	+ 0·21	+ 0·35	+ 0·25	+ 0·39	SSW
SzO	+ 0·11	+ 0·25	+ 0·15	+ 0·30	+ 0·19	+ 0·33	+ 0·24	+ 0·39	+ 0·28	+ 0·44	SzW
Süd	+ 0·11	+ 0·25	+ 0·15	+ 0·30	+ 0·19	+ 0·34	+ 0·24	+ 0·40	+ 0·29	+ 0·45	Süd

Wenn man aber auch bei der Krengung i den Curs ϱ eingestellt hat, so erhält man offenbar correspondierende Azimuthe zu einem magnetischen Curse ξ_i. Man hat daher für die Einstellung ϱ, bei geradem und bei geneigtem Kiele, die beiden Ausdrücke:

$$\varrho - \varepsilon = \xi$$
$$\varrho - \varepsilon_i = \xi_i$$

Durch die Subtraction derselben erhält man ferner:

$$\varepsilon_i - \varepsilon = \xi - \xi_i,$$

und daraus:

$$\xi = \xi_i + K.i \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 67)$$

Laut der nachfolgenden Theorie der „mittleren Deviationen" ist überdies für den Steuercompass bei **geradem** Kiele:

$$\xi = \xi'_m + \delta_m,$$

wenn ξ'_m das arithmetische Mittel der den correspondierenden Azimuthen ξ_1 und ξ_2 entsprechenden Compassablesungen bezeichnet, und δ_m die aus den bezüglichen Deviationen $\xi_1 - \xi'_1$ und $\xi_2 - \xi'_2$ resultierende „mittlere Deviation" ist.

Für den Controlcompasscurs ϱ_i erhielte man aber, da bei der Neigung i auch die auf ξ bezüglichen Größen ξ'_m und δ_m in ξ'_{m_i} und δ_{m_i} übergehen müssen,

$$\xi = \xi'_{m_i} + \delta_{m_i} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 68)$$

Für ϱ erhält man dagegen bei derselben Krengung, wegen der Änderung des **mittleren magnetischen Curses** und der auf den **Steuercompass** bezüglichen Größen den Ausdruck:

$$\xi_i = \xi''_{m_i} + \delta'_{m_i} \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 69)$$

in welchem ξ''_{m_i} den, den vorstehenden Änderungen entsprechenden mittleren Compasscurs und δ'_m die bezügliche mittlere Deviation bezeichnet[1]).

Subtrahiert man die Gleichungen 68 u. 69 von einander, so erhält man:

$$\xi - \xi_i = \xi'_{m_i} - \xi''_{m_i} + (\delta_{m_i} - \delta'_{m_i}),$$

und daraus, da man die Differenz $\delta_{m_i} - \delta'_{m_i}$ bei Deviationen bis zu 20^0 in Anbetracht des geringen Wertes des Unterschiedes $\xi - \xi_i = K.i$, vernachlässigen kann,

$$\xi'_{m_i} = \xi''_{m_i} + K.i \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; 70)$$

Man erhält demnach für eine constante oder mittlere Krengung i **bei der Einstellung des Controlcompasses wie für den geraden Kiel**, den dem **gegebenen magnetischen Curse** ξ entsprechenden mittleren Compasscurs, wenn man zum **beobachteten** mittleren Compasscurse die Krengungscorrection $K.i$ algebraisch addiert.

---

[1]) Die Änderungsgesetze der mittleren Deviation und des mittleren Compasscurses sind hier nur so weit als nöthig angedeutet.

Eventuelle Reduction des Krengungsfehlers $K.i$ durch mechanische Correction.

Wenn der Controlcompass in Ausnahmsfällen so ungünstig aufgestellt werden muss, dass der bezügliche Wert des Krengungscoefficienten die in der Tabelle V enthaltenen Maximalwerte übersteigt, so erscheint es zweckmäßig diesen Wert durch mechanische Correction zu reducieren. Wie aus dem Vorstehenden erhellt, kann diese Reduction hauptsächlich nur durch eine Verminderung des Wertes $\frac{e}{\lambda}$ der Relation 66 bewirkt werden, welche entweder durch Anwendung der für den Controlcompass unpraktischen Airy'schen Correctoren vom Typ $+ e$, oder aber laut Relation 63 auch durch einen Corrector vom Typ $- k$ erzielt wird. Aus der letzteren Relation ersieht man nämlich, dass $\frac{e - k}{\lambda} = 0$ wird, wenn $e = k$ ist, und da e in der Regel immer negativ ist, so muss auch k dasselbe Vorzeichen erhalten. Der aus der Figur 14 ersichtliche Typ $- k$, welcher einen durch das Centrum C des Compasses gehenden verticalen Eisenstab vorstellt, kann aber natürlich nur indirect in Anwendung gebracht werden, indem man denselben durch zwei gleiche verticale Eisenstäbe ab und cd ersetzt, welche diametral in den seitlichen Abständen $Cf = Cg$ vom Mittelpunkte C am Compasshäuschen zu befestigen sind. Es ist klar, dass sich die auf C bezogenen Horizontalcomponenten jedes einzelnen Stabes aufheben und die bezüglichen Verticalcomponenten summieren. Bei einer Krengung i gelangen die Stäbe aber in Positionen wie $a'b'$, $c'd'$, in welchen sie wegen der entstandenen Unsymmetrie bezüglich des Horizontalschnittes $H H'$ eine resultierende Horizontalkraft ausüben, die dem geneigten Typ $- k'$ nicht eigen ist. Bringt man die Stäbe aber an dem mit dem Instrumente drehbaren Compassdeckel in der Verlängerung der horizontalen Nadelachse an, so bleibt die aus der vorstehenden Unsymmetrie resultierende Horizontalcomponente immer wirkungslos und ist die Gesammtwirkung der geneigten Stäbe immer der Wirkung des Typ $- k'$ nahezu gleich. Überdies wird dadurch der Vortheil erreicht, dass das Ocular des Instrumentes bei allen Einstellungen des letzteren leicht zugänglich bleibt. Den Betrag k, um welchen der Factor e des Ausdruckes 66 durch die resultierende Wirkung der Stäbe ab, cd reduciert wird, findet man, wenn man am Lande das Maximum des Azimuthfehlers D bestimmt, welchen diese Stäbe in den Abständen $Cf = Cg$ als horizontale Typen $- e$ erzeugen. Man erhält sodann $k = - 2 \sin D$. Nimmt man einen normalen Abstand $Cf = Cg$

Fig. 14.

und auch normale Dimensionen des in der obigen Weise combinierten Typs — k an, so erhält man bei der vorstehenden Bestimmung auch ein normales Maximum des bezüglichen Azimuthfehlers. Bezeichnet D_n dieses Maximum und sind λ', D' die dem an Bord gegebenen Aufstellungsorte entsprechenden Argumente für die Tabelle V, so erhält man aus dieser Tabelle mit den Argumenten λ' und $(D' - D_n)$ direct den reducierten Coefficienten K, welcher dem mit dem combinierten Normaltyp — k compensierten Controlcompasse entspricht. Der für den geraden Kiel bestimmte Azimuthfehler ε wird durch diesen Compensator natürlich nicht beeinflusst.

Man sieht, dass der eventuellen Anwendung des Compensators — k kein Hindernis entgegensteht, und dass dieselbe weder besondere Beobachtungen noch Berechnungen erheischt. Im nachstehenden Abschnitte wird man noch sehen, dass der Compensator — k an ungünstigen Aufstellungsorten des Instrumentes auch bei größeren Unterschieden der Krengungswinkel i_1, i_2 sowie beim Rollen des Schiffes sehr gute Dienste leistet.

Störung des Controlcompasses bei beträchtlichen Unterschieden der Krengungswinkel i_1 und i_2, sowie beim continuierlichen Rollen des Schiffes.

Der Ableitung der Gleichung 66 liegt die Annahme eines constanten Krengungswinkels zu Grunde, für welchen die bezüglichen Coefficienten α_i, $\mathfrak{B}_i$, $\mathfrak{C}_i$, aus den Gleichungen von der Form 42, 43, analog wie für den geraden Kiel, eliminiert werden.

Wenn aber für die Momente der correspondierenden Inclinationen zwei beträchtlich verschiedene Krengungen i_1, i_2 gegeben sind, so müssen in die Gleichung 42 die Coefficienten α_{i_1}, $\beta_{i_1}, \ldots$, und in 43 die Coefficienten α_{i_2}, $\beta_{i_2} \ldots$ gesetzt werden.

Aus der vorerwähnten Ableitung wissen wir jedoch, dass die aus allen Coefficienten mit Ausnahme von α, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ resultierende Correction auch bei einem beträchtlichen Krengungsunterschied $i_1 - i_2$ noch sehr annähernd auf die mittlere Krengung $i = \frac{i_1 + i_2}{2}$ bezogenen Correction $K \cdot i$ entspricht. Man wird demnach aus den Gleichungen 42, 43 einen genügenden Näherungsausdruck des dem Krengungsunterschiede $i_1 - i_2$ entsprechenden Gesammtazimuthfehlers ε_i' erhalten, wenn man für die jetzt auch zu berücksichtigenden Coefficienten α, $\mathfrak{B}$, $\mathfrak{C}$ die bezüglichen Werte α_{i_1}, $\mathfrak{B}_{i_1}$, $\mathfrak{C}_{i_1}$, α_{i_2}, $\mathfrak{B}_{i_2}$, $\mathfrak{C}_{i_2}$ substituiert, für alle übrigen Coefficienten aber wieder die der Krengung $i = \frac{i_1 + i_2}{2}$ entsprechenden Werte beibehält.

Durch die Entwicklung der neuen Ausdrücke erhält man sodann die Gleichung [1]):

---

[1]) Durch die im Texte angegebenen Substitutionen erhält man für die Gleichungen 42, 43 wenn $\Theta'_c = 45^\circ$ angenommen wird, die folgenden Ausdrücke:

$$\mathfrak{B}_{i_1} \cos\varrho - \mathfrak{C}_{i_1} \sin\varrho + (\mathfrak{A}_i - \mathfrak{D}_i \sin 2\varrho - \mathfrak{E}_i \cos 2\varrho) \sin\omega_1 + (1 + \mathfrak{D}_i \cos 2\varrho - \mathfrak{E}_i \sin 2\varrho) \cos\omega_1 =$$
$$= \alpha_{i_1} - (\beta_i \sin\varrho + \gamma_i \cos\varrho) \sin\omega_1 + (\beta_i \cos\varrho - \gamma_i \sin\varrho) \cos\omega_1,$$
$$\mathfrak{B}_{i_2} \cos\varrho - \mathfrak{C}_{i_2} \sin\varrho - (\mathfrak{A}_i - \mathfrak{D}_i \sin 2\varrho - \mathfrak{E}_i \cos 2\varrho) \sin\omega_2 + (1 + \mathfrak{D}_i \cos 2\varrho - \mathfrak{E}_i \sin 2\varrho) \cos\omega_2 =$$
$$= \alpha_{i_2} - (\beta_i \sin\varrho + \gamma_i \cos\varrho) \sin\omega_2 + (\beta_i \cos\varrho - \gamma_i \sin\varrho) \cos\omega_2.$$

$$\varepsilon'_i = \varepsilon_i + \mathfrak{C}\,(i_1 - i_2) + I\,(i_1 - i_2)\sin\xi \quad . \quad . \quad . \quad 71)$$

in welcher $I = \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) \tang \Theta$ den in der früher citierten Gleichung (c) enthaltenen Krengungscoefficienten der Steuercompasse bedeutet.

Man sieht, dass der aus Beobachtungen bei beträchtlichen Krengungsunterschieden resultierende Azimuthfehler nicht nur aus dem nahezu unveränderlichen Theile ε_i besteht, sondern auch von dem den variablen Krengungsfehler der gewöhnlichen Steuercompasse verursachenden Schiffsmagnetismus, sowie von der subpermanenten Dwarskraft $\mathfrak{C}$ abhängig ist. Die letztere Kraft erzeugt eine vom Curse unabhängige Störung des Controlcompasses, indem sie bei verschiedenen Krengungen auch verschiedene Verticalcomponenten gibt.

Ist z. B. CS, Fig. 15, die horizontale Dwarsrichtung nach steuerbord, S ein imaginärer Pol des Schiffes, durch welchen auf das in C befindliche Nordende der Controlcompassnadel eine Kraft $+\mathfrak{C}$, d. i. eine subpermanente Anziehung in der Richtung von C nach S ausgeübt wird, und sind ferner S_1, S_2 die den Krengungen i_1, i_2 entsprechenden Positionen dieses Poles, so

---

Subtrahiert man diese beiden Gleichungen und substituiert man in den resultierenden Ausdruck von der Form 44 für ω_1 und ω_2 die Werte $\omega - \varepsilon'_i$ und $\omega + \varepsilon'_i$, so erhält man nach der Auflösung den der Relation 47 analogen Ausdruck:

$$(1 - \beta_i \cos\varrho + \gamma_i \sin\varrho + \mathfrak{D}_i \cos 2\varrho - \mathfrak{E}_i \sin 2\varrho)\sin\varepsilon'_i =$$
$$= \left[\frac{\alpha_{i_1} - \alpha_{i_2}}{\cos\varepsilon'_i} - \mathfrak{A}_i + \left(\frac{\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2}}{\cos\varepsilon'_i} - \beta_i\right)\sin\varrho + \gamma_i\cos\varrho + \mathfrak{D}_i \sin 2\varrho + \mathfrak{E}_i \cos 2\varrho\right]\cos\varepsilon'_i,$$

und daraus:

$$\sin\varepsilon'_i = \alpha_{i_1} - \alpha_{i_2} - \mathfrak{A}_i\cos\varepsilon'_i - \beta_i(\sin\varrho\cos\varepsilon'_i - \cos\varrho\sin\varepsilon'_i) + (\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2})\sin\varrho +$$
$$+ \gamma_i(\sin\varrho\sin\varepsilon'_i + \cos\varrho\cos\varepsilon'_i) + \mathfrak{D}_i(\sin 2\varrho\cos\varepsilon'_i - \cos 2\varrho\sin\varepsilon'_i) +$$
$$+ \mathfrak{E}_i(\sin 2\varrho\sin\varepsilon'_i + \cos 2\varrho\cos\varepsilon'_i) = \alpha_{i_1} - \alpha_{i_2} - \mathfrak{A}_i\cos\varepsilon'_i - \beta_i\sin(\varrho - \varepsilon_i) +$$
$$+ \gamma_i\cos(\varrho - \varepsilon'_i) + (\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2})\sin\varrho + \mathfrak{D}_i\sin(2\varrho - \varepsilon'_i) + \mathfrak{E}_i\cos(2\varrho - \varepsilon'_i) =$$
$$= \alpha_{i_1} - \alpha_{i_2} - \mathfrak{A}_i\cos\varepsilon'_i - \beta_i\sin\xi + \gamma_i\cos\xi + (\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2})\sin(\xi + \varepsilon'_i) +$$
$$+ \mathfrak{D}\sin(2\xi + \varepsilon'_i) + \mathfrak{E}\cos(2\xi + \varepsilon'_i).$$

Die weitere Entwicklung ergibt:

$$\sin\varepsilon'_i = \alpha_{i_1} - \alpha_{i_2} - \mathfrak{A}_i\cos\varepsilon'_i - \beta_i\sin\xi + (\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2})\sin\xi\cos\varepsilon'_i + \gamma_i\cos\xi +$$
$$+ (\mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2})\cos\xi\sin\varepsilon'_i + \mathfrak{D}_i\sin 2\xi\cos\varepsilon'_i + \mathfrak{D}_i\cos 2\xi\sin\varepsilon'_i + \mathfrak{E}\cos 2\xi\cos\varepsilon'_i - \mathfrak{E}\sin 2\xi\sin\varepsilon'_i.$$

Aus den Relationen 61 folgt:

$$\alpha_{i_1} - \alpha_{i_2} = \frac{Q\,(i_1 - i_2)\sin 1''}{\lambda H}, \quad \mathfrak{C}_{i_1} - \mathfrak{C}_{i_2} = I\,(i_1 - i_2)\sin 1''.$$

Überdies kann $\sin\varepsilon'_i = \varepsilon'_i \sin 1''$, $-\ \mathfrak{A}_i = A_i\sin 1''$, $\beta_i = B_i\sin 1''$ .... gesetzt werden. Man hat daher auch:

$$\varepsilon'_i\sin 1'' - \varepsilon'_i\sin 1''.I\,(i_1 - i_2)\sin 1''\cos\xi - \varepsilon'_i\sin 1''\,D\sin 1''\cos 2\xi + \varepsilon'_i\sin 1''\,E\sin 1''\sin 2\xi =$$
$$= \frac{Q(i_1 - i_2)}{\lambda H}\sin 1'' - B_i\sin 1''\sin\xi + \Gamma_i\sin 1''\cos\xi +$$
$$+ [A_i + D_i\sin 2\xi + E_i\cos 2\xi + I\,(i_1 - i_2)\sin\xi]\sin 1''\cos\varepsilon'_i,$$

und daraus den Näherungsausdruck:

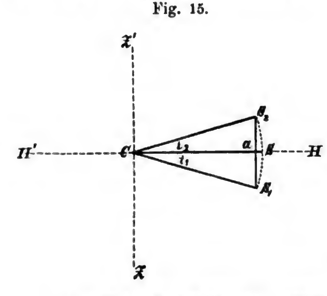
$$\varepsilon'_i\sin 1'' = A_i\sin 1'' - B_i\sin 1''\sin\xi + \Gamma_i\sin 1''\cos\xi + D_i\sin 1''\sin 2\xi + E_i\sin 1''\cos 2\xi +$$
$$+ \mathfrak{C}\,(i_1 - i_2)\sin 1'' + I\,(i_1 - i_2)\sin 1''\sin\xi,$$

oder, wenn man durch $\sin 1''$ dividiert und für die ersten fünf Glieder rechts vom Gleichheitszeichen die bezügliche Größe ε_i substituiert.

$$\varepsilon'_i = \varepsilon_i + \mathfrak{C}\,(i_1 - i_2) + I\,(i_1 - i_2)\sin\xi \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 71)$$

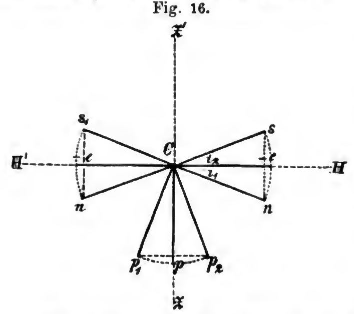
sind $S_1 a$ und $S_2 a$ die bezüglichen Verticalcomponenten seiner Kraft, durch welche eine dem Krengungsunterschiede $i_1 - i_2$ proportionierte Änderung der resultierenden Verticalkraft Z' bewirkt wird. Diese Änderung hat aber auch eine Änderung der bezüglichen Inclinationen und des Azimuthfehlers zur Folge, welche der Horizontalkraft λH verkehrt proportioniert ist, und demnach von der magnetischen Breite abhängt. Außerdem ist 𝕮 selbst, oder strenger genommen Q, auf neueren Schiffen erheblichen Veränderungen unterworfen, so zwar, dass die betreffende Störung des Controlcompasses in keiner Beziehung als unveränderlich angenommen werden kann. Wie man jedoch sehen wird, ist dieselbe für geringe Werte des Coefficienten 𝕮 nicht von besonderem Belang, und zudem kann sie auch in sehr einfacher Weise compensiert werden.

Fig. 15.



Von größerer Bedeutung, besonders für höhere magnetische Breiten, ist dagegen die störende Wirkung der den Krengungscoefficienten I erzeugenden Kräfte. Dieser Coefficient kann bekanntlich auch in der Form $I = \frac{e.Z}{\lambda H} - \frac{k.Z + R}{\lambda H}$ (*Admiralty Manual*, pag. 143) dargestellt werden, u. z. drückt für unseren Fall $\frac{e.Z}{\lambda H}(i_1 - i_2)$ die störende Wirkung der Verticalinduction in den Eisenmassen vom Typ $\pm e$, und $\frac{k.Z + R}{\lambda H}(i_1 - i_2)$ die störende Wirkung der zum Deck perpendicularen Kräfte der Verticalinduction und des subpermanenten Magnetismus aus.

Fig. 16.



Ist C, Figur 16, das Centrum des Controlcompasses, $-e$ der die Wirkungen der Deckbalken und analog angeordneten Eisenmassen versinnlichende Eisentyp, CH die horizontale Dwarsrichtung nach steuerbord, und sind i_1, i_2 die beiden Neigungen des Schiffes, so erhellt aus der Figur 16 direct die Vertheilung der im Typ $-e$ vertical inducierten Polarität, welche diesen Neigungen auf der nördlichen Hemisphäre entspricht.

Man sieht, dass durch diese Polarität keine erhebliche Differenz der auf C bezüglichen Verticalkräfte bewirkt werden kann, da die Pole ns variabel sind und derart wechseln, dass das in C befindliche Nordende der

Controlcompassnadel immer vom höher liegenden Ende des Typs — e angezogen wird. Dieser Wechsel der Polarität verursacht dagegen eine erhebliche Änderung der auf C bezüglichen Horizontalkräfte, deren Effect vom gegebenen Curse abhängt. Ist z. B. der Curs Nord oder Süd gegeben, so bleibt diese Änderung wirkungslos, da die Pole $n\,s$ in die Richtung der horizontalen Nadelachse fallen. Für die Curse Ost, West wird die bezügliche Wirkung ein Maximum.

Das gleiche Gesetz ergibt sich aus der Figur 16 auch für die Wirkung der Perpendicularkraft $\frac{k \cdot Z + R}{\lambda H}$, welche durch die Perpendikel Cp, Cp_1 und Cp_2 versinnlicht werden kann. Man sieht wieder, dass die bezügliche Änderung der Verticalkraft nahezu Null ist, während in den Momenten der Neigungen i_1, i_2 einander entgegengesetzte Horizontalcomponenten vorhanden sind, deren störende Wirkung für die Curse Ost und West ein Maximum wird.

Der letztere Umstand, welcher bereits in der Formel 71 Ausdruck gefunden hat, ist aber für die Praxis von besonderer Wichtigkeit, da infolge desselben die Maximalwirkung des Coefficienten I beim Controlcompasse nicht in dieselben Curse fällt wie bei den Steuercompassen. Während der Krengungsfehler der letzteren in der Regel nur in den Curssectoren NW — NO und SO — SW beträchtlich ist und einer scharfen Controle bedarf, ist die dem Krengungsunterschiede $i_1 - i_2$ proportionierte Störung des Controlcompasses durch I in jenen Sectoren ein Minimum, und umgekehrt, so dass sie durch diese glückliche Combination an und für sich an Bedeutung verliert. Überdies kann dieselbe auch zu jeder Zeit durch mechanische Correction auf ein unerhebliches Minimum reduciert werden.

Je nachdem der Krengungsunterschied $i_1 - i_2$ entweder durch continuierliche Rollbewegungen des Schiffes oder durch eine allmähliche Änderung des Neigungswinkels entsteht, welche mit keiner Oscillation des Schiffskörpers verbunden ist, nimmt die daraus resultierende Störung des Controlcompasses auch einen verschiedenen Charakter an.

Beim Rollen wechseln die in den Figuren 15, 16 angedeuteten Zugkräfte ihre Richtungen im Tempo der Rollbewegungen, so zwar, dass die Controlcompassnadel dadurch in Schwingungen versetzt wird, welche die Beobachtung der correspondierenden Inclinationen erschweren, und in manchen Fällen sogar unmöglich machen könnten. Gerade diese Schwingungen bieten aber wieder die Möglichkeit die in Rede stehenden Kräfte von Fall zu Fall durch empirische Einstellung der nachstehend erörterten Rollcompensation zu paralysieren; denn diese Paralysierung wird offenbar erreicht, sobald die Nadel trotz der fortdauernden Rollbewegung nicht mehr, oder nur mehr mäßig schwingt.

Ändert sich der Krengungswinkel dagegen nur allmählich, so werden durch die vorstehenden Kräfte keine beträchtlichen Vibrationen der Nadel erzeugt, und es bietet das Verhalten der Nadel sodann keinen sicheren Anhaltspunkt für die Ermittlung und eventuelle Paralysierung der erwähnten Kräfte.

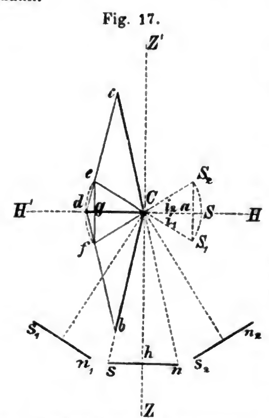
In diesem Falle wird der Krengungsunterschied $i_1 - i_2$ jedoch selten nur einen beträchtlichen Wert erreichen, so dass der bezügliche Unterschied $\varepsilon'_i - \varepsilon$ besonders für die vorwiegend nördlichen oder südlichen Curse und für mäßige Werte der Coefficienten $\mathfrak{C}$, I unerheblich bleibt.

Rollcompensierung.

Wir haben gesehen, dass die magnetische Störung des Controlcompasses, welche beim Rollen und bei beträchtlichen Krengungsunterschieden stattfindet, aus einem für alle Curse constanten und aus einem dem Sinus des magnetischen Curses proportionierten, und daher semicirculären Theile besteht. Diese beiden Theile müssen daher bei der Compensierung getrennt behandelt werden.

Nachdem die constante Störung $\mathfrak{C}\,(i_1 - i_2)$, Rel. 71, hauptsächlich nur von der subpermanenten Dwarskraft Q des Schiffes verursacht wird, so muss zu ihrer Compensierung eine permanente Gegenkraft verwendet werden, welche analog wie bei den Steuercompassen mit einem in der Dwarsrichtung „seitweise“ zum Compassmittelpunkte angebrachten Magnetstabe erzeugt werden kann.

Fig. 17.



Ist C, Fig. 17, der Mittelpunkt des Controlcompasses, $n\,s$ ein unter dem Niveau $H\,H'$ horizontal angebrachter Magnetstab, dessen Längenachse durch die darauf senkrechte Ch halbiert wird, so befindet sich dieser Magnet in einer „seitweisen“ Lage zum Mittelpunkte C. Ist ferner CH die Dwarsrichtung nach steuerbord, so stellt der Magnet $n\,s$ einen Airy'schen Compensator $\mathfrak{C}$ der Steuercompasse dar. Dieser Compensator erzeugt im Compassmittelpunkte bekanntlich eine zu seiner Längenachse parallele d. i. bei geradem Kiele horizontale Dwarskraft, welche der dritten Potenz seines Abstandes vom Mittelpunkte proportioniert ist. Auf das nach C, Fig. 17, verlegt gedachte Nordende der Controlcompassnadel bringt derselbe natürlich die gleiche Wirkung hervor, denn auch dieses Ende wird vom Südpole s des Magneten mit derselben Kraft angezogen, mit welcher es von dem Pole n abgestoßen wird. Ist Cb die Richtung und Größe der von s ausgehenden Attraction, so ist $Cc = Cb$ die von n bewirkte Repulsion und man erhält demnach aus dem Kräftenparallelogramme $Cbdc$ die resultierende Kraft Cd, mit welcher in C ein zu $n\,s$ paralleler Zug Dwars nach backbord, d. i. eine Kraft $-\,\mathfrak{C}$, ausgeübt wird.

Ist also CS wie in Fig. 15, eine subpermanente Kraft $+\,\mathfrak{C}$ des Schiffes und wird der perpendiculäre Abstand Ch des Magneten so gewählt, dass $Cd = CS$ wird, so ist die resultierende Dwarskraft des Schiffes und des Magneten $n\,s =$ Null.

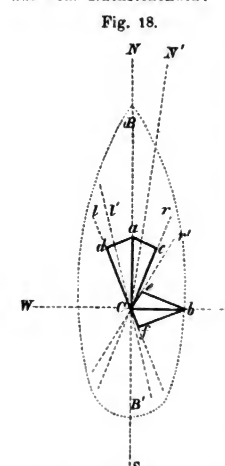
Ist eine Krengung i_1 gegeben, so befindet sich der Magnet in der Position $n_1\ s_1$, der imaginäre Dwarspol des Schiffes aber in S_1. In diesem Falle ist Ce die resultierende Kraft des Magneten, CS_1 jene des imaginären Poles, und man sieht, dass sich diese Kräfte und mit denselben natürlich auch ihre Verticalcomponenten $S_1\,a$ und $e\,g$ wieder aufheben.

Für die Krengung i_2 erhält man die Positionen n_2 s_2, S_2, und die resultierende Dwarskraft $Cf + CS_2$ ist wieder $= 0$. Daraus folgt, dass man mit Magneten vom Typ ns die constante Störung $\mathfrak{C}$ $(i_1 - i_2)$, Rel. 71, vollkommen beseitigen kann. Außerdem wirkt dieser Compensator aber auch als »Inclinationsregulator«, da er die Kraft $\mathfrak{C}$ überhaupt paralysiert, welche laut der Relation 35 eine semicirculäre Änderung der Meridionalinclination Θ' bewirken und dadurch die Einstellung der »Normalinclination« erschweren würde.

Die zu compensierende Kraft $\mathfrak{C}$ des Schiffes kann schon bei geradem Kiele ermittelt werden, indem man das Schiff eventuell mit dem Controlcompasse selbst in einen der magnetischen Hauptcurse Nord, Süd legt und, den Curs scharf einhaltend, correspondierende Inclinationen beobachtet, welche durch entsprechende Drehung des Instrumentes nach rechts und links vom eingestellten Curse zu erzeugen sind.

Die in diesem Falle eintretende magnetische Störung der Nadel erhellt aus dem Nachstehenden:

Fig. 18.



Es sei BB', Fig. 18, die Kielrichtung eines den magnetischen Curs Nord steuernden Schiffes, C das Centrum des Controlcompasses, Ca die bezügliche Langschiffscomponente $\mathfrak{B}$, Cb die Dwarscomponente $\mathfrak{C}$ der semicircular wirkenden Kräfte, so wirkt Ca in der Richtung nach magnetisch Nord, Cb nach magnetisch Ost. Nehmen wir an, es werde der Curs Nord constant eingehalten, die Controlcompassnadel aber durch Drehung des Instrumentes in die correspondierenden Azimuthe NCr und NCl gebracht, so verhält sich die Kraft Ca mit Bezug auf diese Azimuthe analog wie die terrestrische Kraft H, d. h. es sind ihre bezüglichen Componenten Cc und Cd einander gleich, so dass diesen Azimuthen auch unter dem Einflusse der Kraft Ca correspondierende Inclinationen entsprechen.

Die Zerlegung der Dwarskraft Cb ergibt dagegen die Componenten Ce, Cf, welche zwar numerisch gleich, dem Zeichen nach aber entgegengesetzt sind. Daraus resultiert für das Azimuth NCr eine Vermehrung, und für NCl eine Verminderung der in den bezüglichen Richtungen wirkenden Horizontalkraft, welche zur Folge hat, dass die Inclination im ersteren Azimuthe verringert, im letzteren aber vergrößert wird.

Um also im gegebenen Falle für die unter dem Einflusse einer Kraft $\mathfrak{C}$ stehende Nadel correspondierende Inclinationen zu erhalten, muss das östliche Azimuth vergrößert, das westliche aber verringert werden. Sind z. B. NCr' und NCl' die dementsprechend geänderten Azimuthe, welche am Azimuthalkreise abgelesen werden, so ist $\frac{NCr' + NCl'}{2} = NCN'$ der durch $Cb = \mathfrak{C}$

verursachte Fehler, wenn man NCl' als negativen Winkel in Rechnung bringt[1]).

Wird die Kraft Cb, Fig. 18, durch die Gegenkraft eines oder mehrerer Correctionsmagnete 𝕮 aufgehoben, so wird auch $NCN' = 0$, und darauf beruht die in den Instructionen für die Einstellung des Compensators 𝕮 angegebene Regel.

Nachdem die Kraft 𝕮 hauptsächlich nur subpermanenter Natur ist, so bleibt ihre Compensierung mit den Magneten 𝕮 für alle Breiten constant, wenn nicht unregelmäßige Änderungen derselben stattfinden. Das letztere muss aber besonders bei neueren Schiffen gewärtigt werden und deshalb ist es rathsam die Gelegenheiten, in welchen bei geradem Kiele ein in die Sectoren NzO — NzW oder SzO — SzW fallender Curs gesteuert wird, zur Controle der Compensierung 𝕮 im Sinne des Vorstehenden zu benützen. Die eventuelle Berichtigung der letzteren ist übrigens nur dann nöthig, wenn der Unterschied der mittleren Ablesung des Azimuthalkreises und des gesteuerten Curses etwa den Betrag von 5° überschreitet.

Es wurde bereits erwähnt, dass der Corrector 𝕮 auch als Inclinationsregulator functioniert und dadurch die Orientierung des Instrumentes für verschiedene Curse vereinfacht. Zu diesem Zwecke ist das Instrument auch noch mit Receptoren für seitweise und parallel zur Kielrichtung anzubringende Correctionsmagnete 𝕭 versehen, welch' letztere in den magnetischen Cursen Ost oder West analog wie 𝕮 in den Cursen Nord oder Süd eingestellt werden können[2]).

Die semicirculare Störung $I(i_1 - i_2) \sin \xi$, Relation 71, kann wegen $I = \frac{1}{\lambda}\left(e - k - \frac{R}{Z}\right) \operatorname{tang} \Theta$ durch einen jeden der im letzteren Ausdrucke enthaltenen Krafttypen annulliert werden, wenn man der bezüglichen Kraft einen Wert ertheilt, welcher dem aus allen drei Kräften resultierenden Werte gleich und entgegengesetzt ist. Dieses geschieht bei Steuercompassen bekanntlich durch Anwendung eines unter dem Centrum des Compasses perpendiculär zum Deck angebrachten Magneten vom Typ $\pm R$, und theilweise auch durch Sir G. B. Airy's Correctoren vom Typ $+ e$. Mit Bezug auf die letzteren wurde aber bereits bemerkt, dass dieselben beim Controlcompasse nicht gut verwendbar sind. Der perpendiculäre Magnet ist dagegen auch bei diesem Instrumente als Rollcompensator angebracht und leistet als solcher sehr wesentliche Dienste. Nimmt man nämlich im Orientierungscurse beträchtliche Vibrationen der Nadel wahr, so können dieselben, wenn sie magnetischen Ursprunges sind, durch entsprechende Verschiebung dieses Com-

---

[1]) Der Winkel NCN' entspricht auch der Deviation, welche ein für den Controlcompass substituierter Steuercompass annehmen müsste. Überhaupt erhielte man für eine Reihe von constanten magnetischen Cursen aus den im Sinne des Textes beobachteten correspondierenden Inclinationen eine Curve des Azimuthfehlers, welche der Deviationscurve des substituierten Steuercompasses gleich wäre.

[2]) Die Receptoren für die Compensationsmagnete 𝕭, 𝕮 können entweder im Niveau des Compassmittelpunktes, oder, wenn das Instrument auf einem hohlen Kasten installiert wird, im Innern des letzteren angebracht werden. Im ersteren Falle sind dieselben zum Niederklappen eingerichtet, damit man ungehindert Peilungen nehmen kann. Im letzteren Falle dagegen genügen ganz einfache und fest angebrachte Vorrichtungen zur Befestigung der Magnete in verschiedenen verticalen Abständen, und deshalb werden die Instrumente jetzt in der Regel auf einem hölzernen Kasten installiert.

pensators längs seiner perpendiculären Führungsstange unter allen Umständen auf ein solches Minimum reduciert werden, dass man die Inclinationen immer wieder direct, oder durch Halbierung der Schwingungsamplitude mit genügender Genauigkeit ablesen kann. Stellt man den Compensator in der ermittelten Position fest, so compensiert derselbe in der gegebenen Breite auch dann, wenn das Schiff nur allmählich seine Krengung verändert, den bezüglichen Fehler $I\,(i_1 - i_2)\,sin\,\xi$.

Notiert man die in verschiedenen magnetischen Breiten im Sinne des Vorstehenden ermittelten Positionen des Compensators, so kann derselbe in der Folge auch mittels der bezüglichen Scala der Breitenänderung entsprechend richtig gestellt werden. Hiezu ist noch zu bemerken, dass beim Rollen jede irrthümliche Einstellung des Correctors ausgeschlossen ist, weil dieselbe sofort bedeutende Vibrationen der Nadel verursachen würde. Der Perpendicularcompensator steht in der richtigen Position, sobald die Nadel mit genügender Stabilität functioniert.

Um die Kraft dieses Compensators allen Verhältnissen entsprechend regulieren zu können, sind jedem Instrumente zwei Magnete von verschiedener Länge beigegeben. Der längere wird in der Regel auf hohen, der kürzere auf niederen Breiten zu verwenden sein.

Auf der nördlichen Hemisphäre wird der Compensator im allgemeinen mit dem markierten Nordende, auf der südlichen Hemisphäre dagegen mit dem unmarkierten Südende nach oben gerichtet, einzustellen sein.

Ist der Controlcompass mit dem in der Fig. 14 dargestellten Corrector — k versehen, so functioniert auch der letztere als Rollcompensator, u. z. ist seine diesbezügliche Wirkung für alle magnetischen Breiten constant, da dieselbe ebenso, wie jene der Eisenmassen vom Typ — e, der Tangente der terrestrischen Inclination proportioniert ist. Der Eisentyp — k ist daher für die Reduction des Coefficienten I von besonderer Wichtigkeit, und deshalb ist es auch vortheilhaft, den Controlcompass in der Nähe von verticalen Eisenmassen aufzustellen, welche eine Kraft — k besitzen.

ANHANG.

Theorie und Praxis der mittleren Deviationen des gewöhnlichen Compasses.

Mittlere Deviationen des Compasses bei geradem Kiele. — Mittlerer Compasscurs. — Compassamplitude.

Wenn man die mit dem Controlcompasse ermittelten correspondierenden Schiffsazimuthe durch Ablesung des zu controlierenden Regel- oder Steuercompasses in den Momenten der correspondierenden Inclinationen fixiert, aus diesen Ablesungen das arithmetische Mittel, d. i. den „mittleren Compasscurs" bestimmt, und diesen letzteren vom gegebenen **magnetischen** Curs subtrahiert, so erhält man als Differenz: das arithmetische Mittel der Deviationen, mit welchen die „correspondierenden Compassablesungen" behaftet sind, d. i. die dem gegebenen magnetischen Curse entsprechende „mittlere Deviation" des Compasses.

Bezeichnet

δ ....die bei geradem Kiele vorhandene Gesammtdeviation des Compasses in je einem magnetischen oder Compasscurse,

ξ', ...den dem magnetischen Curse (ξ) entsprechenden „Compasscurs",

α'_1 ....den dem wahren Abfallswinkel vom Orientierungscurse bis zum magnetischen Steuerbordazimuthe (ξ_1) entsprechenden „Compassabfallswinkel",

α'_2 ....den analogen Winkel bis zum Backbordazimuthe (ξ_2),

$\xi'_1 = \xi' + \alpha'_1$ .die Compassablesung im Steuerbordazimuthe ξ_1,

$\xi'_2 = \xi' - \alpha'_2$. „ „ „ Backbordazimuthe ξ_2,

$\xi'_m = \frac{\xi'_1 + \xi'_2}{2}$ .den „mittleren Compasscurs",

$\alpha'_m = \frac{\xi'_1 - \xi'_2}{2}$ .den „mittleren Compassabfallswinkel", d. i. die halbe Amplitude des gegenseitigen Abstandes der Curse ξ'_1 und ξ'_2,

δ_1 ....die Deviation des Compasses im Momente der Ablesung ξ'_1,

δ_2 .... „ „ „ „ „ „ „ „ ξ'_2,

δ_m ....die dem mittleren Compasscurse bei geradem Kiele entsprechende „mittlere Deviation",

so ist:

$$\delta_m = \frac{\delta_1 + \delta_2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (1),$$

$$\alpha'_m = \frac{\alpha'_1 + \alpha'_2}{2} \quad \ldots\ldots\ldots (2),$$

$$\xi'_m = \xi'_1 + \frac{\alpha'_1 - \alpha'_2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (3),$$

$$\xi' = \xi'_m - \frac{\alpha'_1 - \alpha'_2}{2} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (4).$$

Substituiert man den in der Relation 4 angegebenen Wert von ξ' in die obigen Ausdrücke für ξ'_1 und ξ'_2, so erhält man für diese letzteren Größen unter Berücksichtigung der Relation 2, die Gleichungen:

$$\xi'_1 = \xi'_m + \alpha'_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5),$$

$$\xi'_2 = \xi'_m - \alpha'_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (6).$$

Für die Gesammtdeviation δ besteht unter der Voraussetzung, dass diese Deviation nicht den Betrag von 20° übersteige, die Gleichung:[1])

$$\delta = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi' + \mathbf{C}\, cos\, \xi' + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi' + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'. \quad (7).$$

Da die mittlere Deviation δ_m in erster Linie für die Controle der vollständig, oder doch theilweise compensierten, daher eventuell nur mit geringen Deviationen behafteten Compasse von Bedeutung ist, so genügt es auch für den praktischen Zweck, wenn die Gleichungen dieser Deviation und der mit derselben im Zusammenhange stehenden Größen, aus der Gleichung (7) abgeleitet werden.

Nach dem durch diese Gleichung ausgedrückten Gesetze ist:

$$\delta_1 = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_1 + \mathbf{C}\, cos\, \xi'_1 + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_1 + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_1\ . \quad (8)$$

und

$$\delta_2 = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_2 + \mathbf{C}\, cos\, \xi'_2 + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_2 + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_2\ . \quad (9).$$

Substituiert man in den Relationen 8, 9 für ξ'_1 und für ξ'_2 die in den Relationen 5, 6 angegebenen Werte, so erhält man nach der Entwicklung der neuen Ausdrücke, durch Addition derselben und unter Berücksichtigung der Relation 1, die Gleichung:

$$\delta_m = \mathbf{A} + (\mathbf{B}\, sin\, \xi'_m + \mathbf{C}\, cos\, \xi'_m)\, cos\, \alpha'_m$$
$$+ (\mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_m + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_m)\, cos\, 2\, \alpha'_m \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (10).$$

Vergleicht man die Gleichungen (7) und (10) mit einander, so findet man, dass die Coefficienten **A, B, C, D, E** in den beiden Ausdrücken ungeändert enthalten sind. Der »semicirculäre« Theil $(\mathbf{B}\, sin\, \xi'_m + \mathbf{C}\, cos\, \xi'_m)\, cos\, \alpha'_m$ befolgt mit Bezug auf den mittleren Compasscurs ξ'_m dasselbe Gesetz, wie der analoge Theil der Gesammtdeviation δ mit Bezug auf ξ', und überdies ist er dem Cosinus der Compassamplitudenhälfte α'_m proportioniert. In analoger Weise befolgt die »mittlere Quadrantaldeviation« $(\mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_m + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_m)\, cos\, 2\, \alpha'_m$ mit Bezug auf den mittleren Compasscurs dasselbe Gesetz, wie der quadrantale Theil der Gesammtdeviation δ mit Bezug auf den Compasscurs, und überdies ist dieselbe dem Cosinus der Compassamplitude $2\, \alpha'_m$ proportioniert.

Setzt man die Gleichung 10, $\alpha'_m = 0$, so erhält man:

$$\delta_m = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_m + \mathbf{C}\, cos\, \xi'_m + \mathbf{D}\, sin\, 2\xi'_m + \mathbf{E}\, cos\, 2\xi'_m \quad 11),$$

d. i. eine Gleichung von derselben Form wie 7, welche demnach die Gesammtdeviation des dem magnetischen Curse ξ entsprechenden mittleren Compasscurses ξ'_m ausdrückt. Da die Gesammtdeviation aber zugleich auch als Function des magnetischen Curses anzusehen ist, so ist sie offenbar auch $= \delta$, und wird in diesem Falle $\xi'_m = \xi'$.

[1]) Siehe Relation *b*, Seite 36.

Wenn also mit dem Controlcompasse correspondierende Schiffsazimuthe mit „minimaler Amplitude“ (siehe S. 12 das zweite Beobachtungsverfahren) beobachtet werden, und wenn die bezügliche Compassamplitude Null ist, so geben die ermittelten Werte von ξ'_m und δ_m immer direct den zu steuernden Compasscurs ξ', sowie die bezügliche Gesammtdeviation δ.

Dieses ist aber auch dann noch der Fall, wenn aus dem bezeichneten Beobachtungsverfahren etwa eine Compassamplitude von 0° bis circa 10° resultiert, da der Cosinus dieser Winkel immer noch $= 1$ angenommen werden kann.

Bestimmt man die correspondierenden Schiffsazimuthe jedoch mit der normalen wahren Amplitude (siehe S. 11 das gewöhnliche Verfahren), so erhält die Compassamplitude einen zu großen Wert, um den Cosinus derselben noch allgemein $= 1$, und $\delta_m = \delta$ annehmen zu können. Das letztere kann aber bei diesem Verfahren doch auch geschehen, wenn δ_m nur etliche Grad beträgt und wenn man weiß, dass die quadrantale Deviation des Compasses nur einen verhältnismäßig geringen Wert besitzt. Je kleiner die Compassamplitude aber auch bei diesem Verfahren bleibt, desto größer werden die Maxima der Coefficienten **B**, **C**, **D**, **E**, bei welchem δ_m noch direct als Gesammtdeviation δ angenommen werden darf. Hierin liegt zugleich die Erklärung für die auf Seite 12 hervorgehobene Wichtigkeit der möglichst kleinen Normalamplitude, welche durch die bezüglichen Einrichtungen des Controlcompasses erzielt wird.

Wenn die Coefficienten **B**, **C**, **D**, **E** des Steuercompasses bedeutende Werte besitzen, so können dieselben doch auch nach dem Normalverfahren bestimmt werden, und auch δ kann in diesem Falle unter gewissen Bedingungen aus der beobachteten mittleren Deviation abgeleitet werden. Aus dem Nachfolgenden wird man aber ersehen, dass es viel zweckmäßiger ist, die bezüglichen Rechnungen dadurch zu vermeiden oder doch zu vereinfachen, dass man sich eines mit verstellbaren Compensatoren versehenen Steuercompasses zur Cursbestimmung bedient. Die Deviation sollte ja in der Praxis ohnedies nicht ausschließlich als Rechnungsgröße betrachtet werden, da der mit einer solchen behaftete Compass in den verschiedenen Cursen auch eine verschiedene Richtkraft besitzt, und demnach nicht immer mit gleicher Kraft und Stabilität functioniert. Je gleichmäßiger und größer aber die Empfindlichkeit und Stabilität des Compasses ist, desto kürzer werden die Fahrten des Schiffes, und desto genauer wird auch die hier in Rede stehende, so wie jede andere Cursbestimmung; denn es ist einleuchtend, dass im gegebenen Falle z. B. die den Momenten der correspondierenden Inclinationen entsprechenden Schiffsazimuthe durch einen richtkräftigen und stabilen Compass genauer markiert werden, als durch ein träges Instrument.

Mit dem in der k. k. Kriegsmarine eingeführten Liquidcompasse mit Universalcompensation und mit dem Controlcompasse werden in der Regel bis auf Zehntelgrade übereinstimmende Resultate erzielt.

Bestimmung der Coefficienten A, B, C, D, E aus der bei geradem Kiele beobachteten mittleren Deviation des Steuercompasses und aus der Compassamplitude.

Nachdem die Coefficienten **A**, **B**, **C**, **D**, **E** in der Gleichung 10 enthalten sind, so können dieselben offenbar auch aus der Curve der mittleren Deviation

bestimmt werden, wenn man die in der bezeichneten Gleichung enthaltenen Compassamplituden und Amplitudenhälften in Rechnung bringt.

Man beobachtet zu diesem Zwecke die einer Reihe von Controlcompasseinstellungen entsprechenden mittleren Deviationen und Compassamplitudenhälften und trägt dieselben in das Napier'sche Diagramm als Functionen des mittleren Compasscurses ein[1]). Verbindet man die auf je eine dieser Größen bezüglichen Punkte des Diagrammes durch eine entsprechend abgerundete Curve, so erhält man durch dieses bekannte Interpolationsverfahren die jedem beliebigen mittleren Compasscurse entsprechende mittlere Deviation, sowie auch die betreffende Compassamplitudenhälfte. Die Curven dieser beiden Größen werden um so regelmäßiger ausfallen, je constanter die wahre Amplitude der correspondierenden Schiffsazimuthe ist, d. h. je genauer die Regulierung des Controlcompasses bei den verschiedenen Einstellungen desselben vorgenommen wird.

Die Art und Weise, wie aus einzelnen Werten der vorstehenden Größen die fünf Deviationscoefficienten erhalten werden können, resultiert aus der Gleichung 10 direct, wenn man ξ'_m der Reihe nach = N, O...NO, SO... setzt, die betreffenden mittleren Deviationen mit den Symbolen N_m, O_m...NO_m, SO_m... bezeichnet und die Functionen $\cos\alpha'_m$, $\cos 2\alpha'_m$ immer als zu jenem Symbole gehörig betrachtet, mit welchem sie in den einzelnen Gliedern der folgenden Ausdrücke verbunden sind.

Man erhält sodann:

$$\left.\begin{aligned}
N_m &= \mathbf{A} + \mathbf{C}\cos\alpha'_m + \mathbf{E}\cos 2\alpha'_m \\
O_m &= \mathbf{A} + \mathbf{B}\cos\alpha'_m - \mathbf{E}\cos 2\alpha'_m \\
S_m &= \mathbf{A} - \mathbf{C}\cos\alpha'_m + \mathbf{E}\cos 2\alpha'_m \\
W_m &= \mathbf{A} - \mathbf{B}\cos\alpha'_m - \mathbf{E}\cos 2\alpha'_m \\
NO_m &= \mathbf{A} + 0{\cdot}707(\mathbf{B}+\mathbf{C})\cos\alpha'_m + \mathbf{D}\cos 2\alpha'_m \\
SO_m &= \mathbf{A} + 0{\cdot}707(\mathbf{B}-\mathbf{C})\cos\alpha'_m - \mathbf{D}\cos 2\alpha'_m \\
SW_m &= \mathbf{A} - 0{\cdot}707(\mathbf{B}+\mathbf{C})\cos\alpha'_m + \mathbf{D}\cos 2\alpha'_m \\
NW_m &= \mathbf{A} - 0{\cdot}707(\mathbf{B}-\mathbf{C})\cos\alpha'_m - \mathbf{D}\cos 2\alpha'_m
\end{aligned}\right\} \quad . \quad . \quad 12)$$

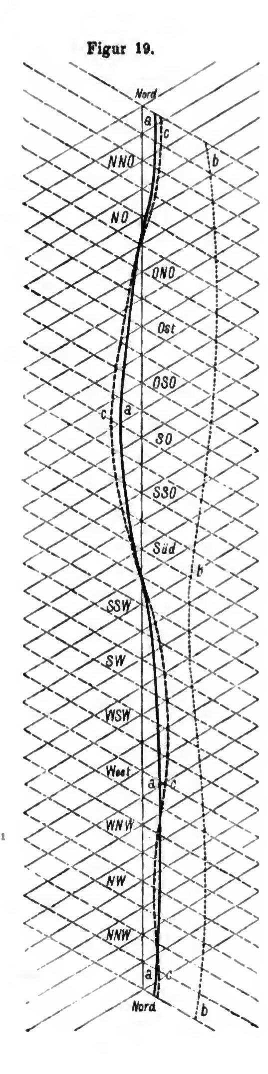
und daraus die approximativen Coefficienten:

$$\left.\begin{aligned}
\mathbf{A} &= \frac{N_m + O_m + S_m + W_m}{4} \\
\mathbf{B} &= \tfrac{1}{2}\left(\frac{O_m}{\cos\alpha'_m} - \frac{W_m}{\cos\alpha'_m}\right) \\
\mathbf{C} &= \tfrac{1}{2}\left(\frac{N_m}{\cos\alpha'_m} - \frac{S_m}{\cos\alpha'_m}\right) \\
\mathbf{D} &= \tfrac{1}{4}\left(\frac{NO_m}{\cos 2\alpha'_m} + \frac{SW_m}{\cos 2\alpha'_m} - \frac{SO_m}{\cos 2\alpha'_m} - \frac{NW_m}{\cos 2\alpha'_m}\right) \\
\mathbf{E} &= \tfrac{1}{4}\left(\frac{N_m}{\cos 2\alpha'_m} + \frac{S_m}{\cos 2\alpha'_m} - \frac{O_m}{\cos 2\alpha'_m} - \frac{W_m}{\cos 2\alpha'_m}\right)
\end{aligned}\right\} \quad . \quad 13).$$

---

[1]) Es ist zweckmäßiger, anstatt der ganzen nur die halbe Compassamplitude einzutragen, weil dann sowohl diese als auch die mittlere Deviation in einem Diagramm von gewöhnlicher Größe verzeichnet werden kann.

Figur 19.



Mit diesen Ausdrücken erhält man die bezüglichen Coefficienten mit der für die Praxis nothwendigen Genauigkeit und es können dieselben daher ohne Beeinträchtigung der letzteren zur Berechnung der Gesammtdeviation δ nach der Formel 7, sowie eventuell auch zur Berechnung der genaueren Coefficienten $\mathfrak{A}, \mathfrak{B}, \mathfrak{C}, \mathfrak{D}, \mathfrak{E}$ verwendet werden.

Zum Beweise hiefür diene das nachstehende praktische Beispiel:

Am 26. März 1882 wurde an der Schweiboje des Lloydarsenals in Triest zuerst die Deviation des Regelcompasses des Lloyddampfers HELIOS für 16 symmetrisch vertheilte Compasscurse, und darauf der Azimuthfehler des Controlcompasses dieses Schiffes für acht symmetrisch vertheilte Controlcompasscurse bestimmt. Bei der letzteren Bestimmung wurden in den Momenten der correspondierenden Inclinationen auch wieder die bezüglichen Regelcompasscurse abgelesen, welche in der Tabelle *A* S. 67, enthalten sind.

Die aus diesen Beobachtungsresultaten erhaltene mittlere Deviation δ_m wird durch die Curve *a*, Fig. 19 als Function des mittleren Compasscurses dargestellt, während die bezügliche Compassamplitudenhälfte α'_m durch die Curve *b* versinnlicht wird und *c* die als Function des Compasscurses (ξ') in dasselbe Diagramm eingetragene Curve der anfänglich in der gewöhnlichen Weise bestimmten Gesammtdeviation δ des Regelcompasses ist.

Tabelle *A*.

Einstellung des Controlcompasses	Aus der Peilung resultierendes magnetisches Azimuth des Schiffes — Steuerbord-	Backbord-	Am Regelcompasse abgelesener Curs im Azimuth des Schiffes — Steuerbord-	Backbord-	Mittlerer magnetischer Curs	Mittlerer Compasscurs	Mittlere Deviation	Compassamplitudenhälfte
(ϱ)	(ξ_1)	(ξ_2)	(ξ'_1)	(ξ'_2)	(ξ_m)	(ξ'_m)	(δ_m)	(α'_m)
	°	°	°	°	°	°	°	°
Nord	N + 30·0	N − 30·4	N + 24·0	N − 36·0	N − 0·2	N − 6·0	+ 5·8	29·0
NO	N + 71·0	N + 12·0	N + 74·0	N + 5·0	N + 41·5	N + 39·5	+ 2·0	34·5
Ost	S − 61·2	N + 69·8	S − 46·5	N + 71·7	S − 85·7	S − 77·5	− 8·2	30·9
SO	S − 5·3	S − 66·6	Süd	S − 52·0	S − 36·0	S − 26·0	−10·0	26·0
Süd	S + 30·0	S − 29·0	S + 27·0	S − 18·2	S + 0·7	S + 4·4	− 3·9	22·6
SW	S + 66·6	S + 8·6	S + 56·0	S + 11·0	S + 37·6	S + 33·5	+ 4·0	22·5
West	N − 65·3	S + 57·0	N − 74·0	S + 49·0	S + 85·8	S + 77·5	+ 8·3	28·0
NW	N − 11·6	N − 72·5	N − 18·5	N − 79·5	N − 42·0	N − 49·0	+ 6·9	30·5

Aus den Curven *a*, *b* erhält man für die mittleren Hauptcompasscourse die nachstehenden Werte:

Tabelle *B*.

Mittlerer Compasscurs	Mittlere Deviation	Compassamplitudenhälfte	Mittlerer Compasscurs	Mittlere Deviation	Compassamplitudenhälfte
	°	°		°	°
Nord	+ 5·2	30·0	NO	+ 1·3	34·5
Ost	− 6·0	31·5	SO	− 11·8	28·0
Süd	− 4·9	22·5	SW	+ 6·2	23·5
West	+ 7·9	29·2	NW	+ 6·7	30·5

Aus der Curve *c* der Gesammtdeviation resultieren schließlich nach dem bekannten Approximativverfahren der Coefficientenbestimmung die Werte: $\mathbf{A} = +0\cdot6^0$, $\mathbf{B} = -8\cdot3^0$, $\mathbf{C} = +5\cdot9^0$, $\mathbf{D} = +5\cdot3^0$, $\mathbf{E} = -0\cdot6^0$.

Berechnet man diese Coefficienten nun auch nach den Formeln 13, so erhält man:

$$A = \frac{+5\cdot2 - 6\cdot0 - 4\cdot9 + 7\cdot9}{4} = +0\cdot5^0,$$

$$B = \frac{1}{2}\left(\frac{-6\cdot0}{cos\ 31\cdot5^0} - \frac{7\cdot9}{cos\ 29\cdot2^0}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{-6\cdot0}{0\cdot85} - \frac{7\cdot9}{0\cdot87}\right) = -8\cdot1^0,$$

$$C = \frac{1}{2}\left(\frac{5\cdot2}{cos\ 30\cdot0^0} - \frac{-4\cdot9}{cos\ 22\cdot5^0}\right) = \frac{1}{2}\left(\frac{5\cdot2}{0\cdot87} + \frac{4\cdot9}{0\cdot92}\right) = +5\cdot7,$$

$$D = \frac{1}{4}\left(\frac{+1\cdot3}{cos\ 69^0} + \frac{6\cdot2}{cos\ 47\cdot0^0} - \frac{-11\cdot8}{cos\ 56^0} - \frac{6\cdot7}{cos\ 61^0}\right) =$$

$$= \frac{1}{4}\left(\frac{1\cdot3}{0\cdot36} + \frac{6\cdot2}{0\cdot68} + \frac{11\cdot8}{0\cdot56} - \frac{6\cdot7}{0\cdot49}\right) = +5\cdot0^0,$$

$$E = \frac{1}{4}\left(\frac{+5\cdot2}{cos\ 60^0} + \frac{-4\cdot9}{cos\ 45^0} - \frac{-6\cdot0}{cos\ 63^0} - \frac{7\cdot9}{cos\ 58\cdot4^0}\right) =$$

$$= \frac{1}{4}\left(\frac{+5\cdot2}{0\cdot5} - \frac{4\cdot9}{0\cdot71} + \frac{6\cdot0}{0\cdot45} - \frac{7\cdot9}{0\cdot52}\right) = -1\cdot5^0.$$

Man sieht, dass diese Werte mit den aus der Curve der Gesammtdeviation erhaltenen Werten sehr gut übereinstimmen.

Wenn es sich in der Praxis aber darum handelt, eine am Abfahrtsorte construierte Deviationstabelle in See zu berichtigen, so braucht man eigentlich nur die Coefficienten **B**, **C** in der vorstehenden Weise neu zu bestimmen, da die Coefficienten **A**, **D**, **E** von den gewöhnlichen Ursachen der Deviationsänderung, als: Veränderung der magnetischen Breite u. s. w., unabhängig sind.

Man erreicht diesen Zweck schon durch je zwei Beobachtungen mit dem Controlcompasse in der Nähe von zwei um 90 Grad verschiedenen magnetischen Hauptcursen.

Bei entsprechender Auswahl der Controlcompasseinstellungen können aus den bezüglichen Beobachtungsresultaten die den mittleren Hauptcursen selbst entsprechenden mittleren Deviationen und Compassamplituden genügend genau bestimmt werden.

Man hat sodann laut der Rel. 12:

$$\left.\begin{aligned} B &= \frac{O_m - A + E\cos 2\alpha'_m}{\cos\alpha'_m} = \frac{-W_m + A - E\cos 2\alpha'_m}{\cos\alpha'_m} \\ C &= \frac{N_m - A - E\cos 2\alpha'_m}{\cos\alpha'_m} = \frac{-S_m + A + E\cos 2\alpha'_m}{\cos\alpha'_m} \end{aligned}\right\} \quad 14)$$

Für die gewöhnlichen Fälle der Praxis erhält man schließlich, da **A** und **E** in der Regel gleich Null angenommen werden können, die einfachen Ausdrücke:

$$\left.\begin{aligned} B &= \frac{O_m}{\cos\alpha'_m} = -\frac{W_m}{\cos\alpha'_m} \\ C &= \frac{N_m}{\cos\alpha'_m} = -\frac{S_m}{\cos\alpha'_m} \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots\ 15,$$

welche jedoch den analogen Ausdrücken der Relationen 13 an Genauigkeit nachstehen.

Bestimmung der Gesammtdeviation δ durch die mittlere semicirculäre Deviation, wenn die quadrantale Deviation bekannt, oder nahezu perfect compensiert ist.

Setzt man in der Gleichung 10) $2\,\alpha'_m = 90^0$, so erhält man:

$$\delta_m = \mathbf{A} + (\mathbf{B}\,sin\,\xi'_m + \mathbf{C}\,cos\,\xi'_m)\,cos\,45^0,$$

oder:

$$\mathbf{B}\,sin\,\xi'_m + \mathbf{C}\,cos\,\xi'_m = \frac{\delta_m - \mathbf{A}}{0{\cdot}707} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 16)$$

Andererseits resultiert aus der Gleichung 10 auch der allgemeine Ausdruck:

$$\mathbf{B}\,sin\,\xi'_m + \mathbf{C}\,cos\,\xi'_m = \frac{\delta_m - \mathbf{A} - (\mathbf{D}\,sin\,2\,\xi'_m + \mathbf{E}\,cos\,2\,\xi'_m)\,cos\,2\,\alpha'_m}{cos\,\alpha'_m} \quad 17)$$

Nimmt man aber die Coefficienten **A**, **D**, **E** = Null an, so ist mit Rücksicht auf die Gleichung 7:

$$\mathbf{B}\,sin\,\xi'_m + \mathbf{C}\,cos\,\xi'_m = \frac{\delta_m}{cos\,\alpha'_m} = \delta_m\,sec\,\alpha'_m = \delta \quad . \quad . \quad 18)$$

Die Gleichungen 16, 17, 18, drücken die als variabel bekannte semicirculäre Deviation für alle bei geradem Kiele möglichen Fälle aus.

Im ersten Falle, Rel. 16, wird diese Deviation von den unveränderlichen Coefficienten **D**, **E** durch die Wahl der Compassamplitude von 90° getrennt. Da man diese Amplitude aber mit dem Controlcompasse nicht direct ermitteln kann, so erfordert die Anwendung der Gleichung 16 eine Modification des allgemeinen Beobachtungsverfahrens. Dieselbe besteht darin, dass man die Minimalinclination nicht wie gewöhnlich auf den Theilstrich der arbiträren Normalinclination, sondern auf einen bedeutend höheren Scalatheil zu reducieren hat, um mit dem Schiffe eine größere Amplitude als gewöhnlich beschreiben zu können. Beobachtet man sodann während der gewöhnlichen einen Evolution des Schiffes für je einen gegebenen magnetischen Curs mehrere Azimuthe mit succesive wachsender Compassamplitude und bestimmt man alle Werte der bezüglichen mittleren Deviation, so kann die der Amplitude von 90° entsprechende mittlere Deviation durch Interpolation bestimmt und im Sinne der Rel. 16 zur Ableitung der semicirculären Deviation benützt werden. Stellt man überdies die quadrantale Deviation entweder in einer Deviationstabelle, oder in einem Dromoskop, oder im Napier'schen Diagramme als Function des magnetischen Curses dar, so erhält man die bezügliche Gesammtdeviation, indem man den im Sinne des Vorstehenden ermittelten Wert $\frac{\delta_m - \mathbf{A}}{0{\cdot}707}$ zur quadrantalen Deviation der Deviationstabelle etc. algebraisch addiert.

Im zweiten Falle, Rel. 17, kann die semicirculäre Deviation auch nach dem gewöhnlichen Beobachtungsverfahren mit Normalamplitude erhalten werden, wenn man die unveränderlichen Coefficienten **A**, **D**, **E** des Steuercompasses aus einer früheren Deviationsbestimmung kennt, und dieselben im Sinne der Rel. 17 in Rechnung bringt.

So erhält man z. B. mit den in der Tabelle B gebrachten Werten und mit den darauf folgenden Coefficienten **A**, **D**, **E** des Regelcompasses des HELIOS die nachfolgenden Resultate:

1. für $\xi'_m =$ Nord.

$$\mathbf{B}\ \sin \xi'_m + \mathbf{C}\ \cos \xi'_m = \frac{+5 \cdot 2^0 - 0 \cdot 6 + 0 \cdot 6 \times 0 \cdot 5}{0 \cdot 866} = + 5 \cdot 7^0$$

2. für $\xi'_m =$ NO:

$$\text{„} \quad = \frac{+1 \cdot 3 - 0 \cdot 6 - 5 \cdot 3 \times 0 \cdot 358}{0 \cdot 824} = -1 \cdot 5$$

u. s. w.

Die in dieser Weise für alle mittleren Compasscurse der Tabelle B resultierenden semicirculären Deviationen sind in der nachfolgenden Tabelle C nebst den aus den Coefficienten $\mathbf{B} = - 8 \cdot 3^0$ und $\mathbf{C} = + 5 \cdot 9^0$ im Sinne der Formel 11 abgeleiteten analogen Werten zusammengestellt.

Tabelle *C*.

Mittlerer Compasscurs	Theile der semicirculären Deviation für die gegebenen Coefficienten		Aus *B* und *C* resultierende semicirculäre Deviation	Aus der Gleichung 17 resultierende semicirculäre Deviation
	B	*C*		
	°	°	°	°
Nord	0·00	+ 5·90	+ 5·9	+ 5·7
NO	− 5·87	+ 4·17	− 1·7	− 1·5
Ost	− 8·30	0·00	− 8·3	− 8·1
SO	− 5·87	− 4·17	− 10·0	− 9·5
Süd	0·00	− 5·90	− 5·9	− 5·5
SW	+ 5·87	− 4·17	+ 1·7	+ 2·2
West	+ 8·30	0·00	+ 8·3	+ 8·0
NW	+ 5·87	+ 4·17	+ 10·0	+ 10·2

Man sieht, dass die Werte der beiden letzten Rubriken, welche auf so verschiedenem Wege erhalten worden sind, sehr genau übereinstimmen.

Weitaus einfacher gestaltet sich die Sache jedoch, wenn die unveränderlichen Coefficienten **A**, **D**, **E** am Abfahrtsorte compensiert werden können. In diesem für die Praxis bedeutendsten Falle reduciert sich das ganze Rechnungsverfahren im Sinne der Relation 18 auf eine einfache Division, beziehungsweise Multiplication und der resultierende Betrag ist direct die dem gegebenen magnetischen Curse entsprechende Gesammtdeviation. Am zweckmäßigsten für die Praxis erscheint die Anwendung des Ausdruckes $\delta_m \sec \alpha'_m = \delta$.

Amplitudenhälfte	In Theilen der Einheit ausgedrückte Secante
20°	1·07
25°	1·10
30°	1·15
35°	1·22
40°	1·31
45°	1·41

Um denselben sofort berechnen zu können, genügt es, die nebenstehende Tabelle der Secante einer Reihe von Amplitudenhälften bereit zu halten. Diese Tabelle wird fortan auch in das in den „Instructionen" beschriebene Dromoskop aufgenommen werden.

Wenn man das letztere zur Bestimmung des mittleren Compasscurses benützt, so entspricht die zwischen dem straff angezogenen Dromoskopfaden und zwischen dem Theilstrich des gegebenen magnetischen Curses liegende Anzahl von Graden der mittleren Deviation δ_m, welche, mit der Secante der Amplitudenhälfte multipliciert, die Gesammtdeviation δ gibt. Da die letztere selbstverständlich im gleichen Sinne wie die mittlere Deviation zu nehmen ist, und da der Dromoskopfaden direct den dem magnetischen Curse entsprechenden mittleren Compasscurs anzeigt, so kann bei der Anwendung des Dromoskops niemals ein Fehler bezüglich der Application der Gesammtdeviation begangen werden. Es ist klar, dass der bezügliche wirkliche Compasscurs im Falle einer zu berücksichtigenden Differenz $\delta_m \,.\, sec\, \alpha'_m - \delta_m$ immer vom Theilstrich des magnetischen Curses noch weiter abstehen muss, als der den mittleren Curs anzeigende Dromoskopfaden. Darin liegt aber gewiss auch ein wichtiger Vortheil für die praktische Navigation, welcher aus der Anwendung eines mit entsprechenden Correctionsmitteln für die Coefficienten **A, D, E** ausgestatteten Steuercompasses resultiert.

Gleichung der mittleren Deviation, welche die Steuercompasse bei geneigtem Kiele besitzen. Anwendung dieser Gleichung zur Bestimmung der gewöhnlichen Deviationscoefficienten, des Krengungsfehlers und der totalen semicirculären Deviation.

Laut der auf Seite 46 sub *c* citierten Gleichung besteht für die Gesammtdeviation δ_i, welche einer seitlichen Neigung i des Schiffes entspricht, der Ausdruck:

$$\delta_i = \delta + I \,.\, i \,.\, cos\, \xi' + \frac{c}{\lambda}\, i\, sin^2 \xi' - \frac{g}{\lambda}\, cos^2 \xi',$$

in welchem i für eine Krengung über steuerbord positiv, über backbord aber negativ angenommen ist und I den bekannten Krengungscoefficienten des Compasses bedeutet.

Wenn man diese Gleichung auf die in den correspondierenden Schiffsazimuthen bei geneigtem Kiele vorhandenen Deviationen δ_{1_i} und δ_{2_i} bezieht und für i vorerst einen constanten Wert annimmt, so erhält man im Sinne der Relationen 8, 9 die beiden Ausdrücke:

$$\delta_{1_i} = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_1 + (\mathbf{C} + I \,.\, i)\, cos\, \xi'_1 + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_1 + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_1 + \\ + \frac{c}{\lambda} \,.\, i\, sin^2\, \xi'_1 - \frac{g}{\lambda}\, i\, cos^2\, \xi'_1 \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 19)$$

$$\delta_{2_i} = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_2 + (\mathbf{C} + I \,.\, i)\, cos\, \xi'_2 + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_2 + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_2 + \\ + \frac{c}{\lambda} \,.\, i\, sin^2\, \xi'_2 - \frac{g}{\lambda} \,.\, i\, cos^2\, \xi'_2 \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 20)$$

und daraus, wenn man wieder für ξ'_1 und ξ'_2 die in den Relationen 5, 6 angegebenen Werte substituiert:

$$\begin{aligned}\delta_{1_i} + \delta_{2_i} = 2\,\mathbf{A} + \mathbf{B}\,[\sin(\xi'_m + \alpha'_m) + \sin(\xi'_m - \alpha'_m)] + \\ + (\mathbf{C} + I\,.\,i)\,[\cos(\xi'_m + \alpha'_m) + \cos(\xi'_m - \alpha'_m)] + \\ + \mathbf{D}\,[\sin(2\,\xi'_m + 2\,\alpha'_m) + \sin(2\,\xi'_m - 2\,\alpha'_m)] + \\ + \mathbf{E}\,[\cos(2\,\xi'_m + 2\,\alpha'_m) + \cos(2\,\xi'_m - 2\,\alpha'_m)] + \\ + \frac{c}{\lambda}\,.\,i\,[\sin^2(\xi'_m + \alpha'_m) + \sin^2(\xi'_m - \alpha'_m)] - \\ - \frac{g}{\lambda}\,.\,i\,[\cos^2(\xi'_m - \alpha'_m) + \cos^2(\xi'_m - \alpha'_m)] \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 21)\end{aligned}$$

Durch die Entwicklung dieses Ausdruckes erhält man:

$$\begin{aligned}\delta_{1_i} + \delta_{2_i} = 2\,[\mathbf{A} + [\mathbf{B}\sin\xi'_m + (\mathbf{C} + I.i)]\cos\alpha'_m + \\ + (\mathbf{D}\sin 2\,\xi'_m + \mathbf{E}\cos 2\,\xi'_m)\cos 2\,\alpha'_m + \\ + \frac{c}{\lambda}.i\,(\sin^2\xi'_m\cos^2\alpha'_m + \cos^2\xi'_m\sin^2\alpha'_m) - \\ - \frac{g}{\lambda}.i\,(\cos^2\xi'_m\cos^2\alpha'_m + \sin^2\xi'_m\sin^2\alpha'_m)].\end{aligned}$$

Wenn man schließlich die für die gewöhnlichen Werte von $2\,\alpha'_m$ unbedeutenden Glieder mit $\sin^2\alpha'_m$ vernachlässigt, so wird:

$$\begin{aligned}\frac{\delta_{1_i} + \delta_{2_i}}{2} = \delta_{m_i} = \mathbf{A} + \left(\mathbf{B}\sin\xi'_m + (\mathbf{C} + I.i)\cos\xi'_m\right)\cos\alpha'_m + \\ + (\mathbf{D}\sin 2\,\xi'_m + \mathbf{E}\cos 2\,\xi'_m)\cos 2\,\alpha'_m + \\ + \left(\frac{c}{\lambda}.i\sin^2\xi'_m - \frac{g}{\lambda}\,.\,i\cos^2\xi'_m\right)\cos^2\alpha'_m \quad . \quad 22),\end{aligned}$$

oder analog wie für δ_i:

$$\delta_{m_i} = \delta_m + I.i\cos\xi'_m\cos\alpha'_m + \left(\frac{c}{\lambda}\,.\,i\sin^2\xi'_m - \frac{g}{\lambda}\,.\,i\cos^2\xi'_m\right)\cos^2\alpha'_m \quad 23).$$

Für rationell aufgestellte Compasse, deren Coefficienten c und g in der Regel vernachlässigt werden können, erhält man endlich den einfachsten Ausdruck:

$$\delta_{m_i} = \delta_m + I\,.\,i\,.\cos\xi'_m\cos\alpha'_m \quad . \; . \; . \; . \; . \quad 24),$$

welcher in der Praxis fast allgemein der Behandlung des Krengungsfehlers zur Grundlage dienen kann, sobald das Schiff während der Beobachtung der correspondierenden Azimuthe eine nahezu constante Krengung behält.

Ändert sich die letztere aber, so zwar, dass z. B. im Steuerbordazimuthe eine Krengung i_1, im Backbordazimuthe dagegen eine Krengung i_2 vorhanden ist, so erhält man für die bezüglichen Deviationen δ_{i_1}, δ_{i_2} im Sinne der Relationen 19, 20, die Ausdrücke:

$$\begin{aligned}\delta_{i_1} = \mathbf{A} + \mathbf{B}\sin\xi'_1 + (\mathbf{C} + I.i_1)\cos\xi'_1 + \mathbf{D}\sin 2\,\xi'_1 + \mathbf{E}\cos 2\,\xi'_1 + \\ + \frac{c}{\lambda}.i_1\sin^2\xi'_1 - \frac{g}{\lambda}.\,i_1\cos^2\xi'_1\end{aligned}$$

$$\delta_{i_2} = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_2 + (\mathbf{C} + I.i_2)\, cos\, \xi'_2 + \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_2 + \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_2 + $$
$$+ \frac{c}{\lambda}.i_2\, sin^2\, \xi'_2 - \frac{g}{\lambda}.i_2\, cos^2\, \xi'_2,$$

und daraus im Sinne der Relation 21:

$$\delta_{i_1} + \delta_{i_2} = 2\,\mathbf{A} + \mathbf{B}\,[sin\,(\xi'_m + \alpha'_m) + sin\,(\xi'_m - \alpha'_m)] +$$
$$+ (\mathbf{C} + I.i_1)\, cos\,(\xi'_m + \alpha'_m) + (\mathbf{C} + I.i_2)\, cos\,(\xi'_m - \alpha'_m) +$$
$$+ \mathbf{D}\,[sin\,(2\,\xi'_m + 2\,\alpha'_m) + sin\,(2\,\xi'_m - 2\,\alpha'_m)] +$$
$$+ \mathbf{E}\,[cos\,(2\,\xi'_m + 2\,\alpha'_m) + cos\,(2\,\xi'_m - 2\,\alpha'_m)] +$$
$$+ \frac{c}{\lambda}.i_1\, sin^2\,(\xi'_m + \alpha'_m) + \frac{c}{\lambda}.i_2\, sin^2\,(\xi'_m - \alpha'_m) -$$
$$- \frac{g}{\lambda}.i_1\, cos^2\,(\xi'_m + \alpha'_m) - \frac{g}{\lambda}.i_2\, cos^2\,(\xi'_m - \alpha'_m).$$

Wenn man diese Gleichung in der bekannten Weise auflöst, durch zwei dividiert, und jene Glieder, welche den Factor $sin^2\, \alpha'_m$ enthalten, vernachlässigt, so erhält man für $\frac{\delta_{i_1} + \delta_{i_2}}{2} = \delta'_{i_m}$:

$$\delta'_{i_m} = \mathbf{A} + \mathbf{B}\, sin\, \xi'_m\, cos\, \alpha'_m - I.\frac{i_1 - i_2}{2}.\, sin\, \xi'_m\, sin\, \alpha'_m +$$
$$+ \mathbf{C}\, cos\, \xi'_m\, cos\, \alpha'_m + I\, \frac{i_1 + i_2}{2}\, cos\, \xi'_m\, cos\, \alpha'_m +$$
$$+ \mathbf{D}\, sin\, 2\, \xi'_m\, cos\, 2\, \alpha'_m + \frac{c + g}{2\,\lambda}\, .\, \frac{i_1 - i_2}{2}\, sin\, 2\, \xi'_m\, sin\, 2\,\alpha'_m +$$
$$+ \mathbf{E}\, cos\, 2\, \xi'_m\, cos\, 2\, \alpha'_m + \frac{c}{\lambda}.\frac{i_1 + i_2}{2}\, sin^2\, \xi'_m\, cos^2\, \alpha'_m -$$
$$- \frac{g}{\lambda}.\frac{i_1 + i_2}{2}.\, cos^2\, \xi'_m\, cos^2\, \alpha'_m \quad . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \; . \quad 25),$$

oder:

$$\delta'_{i_m} = \delta_m - I.\frac{i_1 - i_2}{2}\, sin\, \xi'_m\, sin\, \alpha'_m + I\, \frac{i_1 + i_2}{2}\, cos\, \xi'_m\, cos\, \alpha'_m +$$
$$+ \frac{c + g}{2}.\frac{i_1 - i_2}{2}\, sin\, 2\, \xi'_m\, sin\, 2\, \alpha'_m +$$
$$+ \frac{c}{\lambda}.\frac{i_1 + i_2}{2}\, sin^2\, \xi'_m\, cos^2\, \alpha'_m - \frac{g}{\lambda}.\frac{i_1 + i_2}{2}\, cos^2\, \xi'_m\, cos^2\, \alpha'_m \quad 26).$$

Für rationell aufgestellte Compasse, deren Coefficienten c und $g = 0$ angenommen werden können, wird schließlich

$$\delta'_{i_m} = \delta_m - I.\frac{i_1 - i_2}{2}\, sin\, \xi'_m\, sin\, \alpha'_m + I\, \frac{i_1 + i_2}{2}\, cos\, \xi'_m\, cos\, \alpha'_m \quad . \; . \quad 27).$$

Aus den vorstehenden Erörterungen folgt, dass durch eine constante Krengung des Schiffes analog wie bei der Gesammtdeviation hauptsächlich nur der Coefficient **C** der mittleren Deviation geändert wird. Überdies erhellt

aus den Gleichungen 22, 23, 24 direct, dass die einer constanten Krengung i entsprechenden Coefficienten $\mathbf{A}_i$, $\mathbf{B}_i, \ldots$, sowie auch die bezügliche semicirculäre Deviation, ganz in derselben Weise, wie bei geradem Kiele bestimmt werden können.

Für einen variablen Krengungswinkel erhält man dagegen laut der Relation 25, 26, 27, einen mittleren Krengungsfehler, welcher in seiner Wesenheit nicht nur aus einem dem Cosinus des mittleren Compasscurses proportionierten Haupttheile, sondern auch aus einem dem Sinus dieses Curses proportionierten Theile besteht. Sind auch erhebliche Kräfte c und g vorhanden, so kommen dazu noch die aus der Relation 26 ersichtlichen übrigen Theile des Fehlers, und daraus folgt, dass es beim Rollen des Schiffes auch der Deviationsverhältnisse der Steuercompasse halber von Wichtigkeit ist, die Beobachtung der correspondierenden Azimuthe stets in den Momenten des nahezu geraden Kieles auszuführen.

Da aber die den Krengungsfehler verursachenden Kräfte beim Rollen mehr oder weniger heftige Oscillationen der Compassrose hervorrufen, durch welche die Genauigkeit der einzelnen Compassablesungen an und für sich beeinträchtigt wird, so kann selbst unter der vorstehenden Voraussetzung nur dann eine genügende Genauigkeit des mittleren Compasscurses erzielt werden, wenn man in jedem der correspondierenden Azimuthe eine Reihe von Compassablesungen vornimmt, und die bezüglichen Mittelwerte in Rechnung bringt. Am zweckmäßigsten ist es jedoch, den Krengungsfehler im Wege der mechanischen Correction stets auf einen unerheblichen Minimalbetrag reduciert zu erhalten.

Compensierung der Steuercompasse in correspondierenden Schiffsazimuthen.

Die einfachste, sicherste und gründlichste Lösung aller Deviationsprobleme besteht in der mechanischen Correction des Compasses, sobald derselbe mit genauen und leicht einzustellenden Correctionsmitteln für alle Deviationscoefficienten versehen ist.

Diese Anschauung hat sich wohl schon in weiten Kreisen Bahn gebrochen; aber trotzdem ist die Anzahl der Eisenschiffe, welche wenigstens nahezu perfect compensierte Compasse besitzen, noch relativ gering zu nennen. Es kann deshalb nicht zu oft auf die Wichtigkeit solcher Compasse, sowie auf die Wichtigkeit ihrer eventuellen Nachcompensierung in See hingewiesen werden.

Aus dem Nachfolgenden wird man ersehen, dass die letztere gegenwärtig auch in correspondierenden Schiffsazimuthen, d. i. ganz unabhängig von dem gewöhnlichen Peilungsverfahren, sowie von der Deflection des Steuercompasses ausgeführt werden kann, sobald ein Schiff mit dem Controlcompasse ausgerüstet ist.

Aus den vorstehenden Gleichungen 13, 14, 15 haben wir ersehen, dass die Coefficienten $\mathbf{A}, \mathbf{B}, \mathbf{C}, \mathbf{D}, \mathbf{E}$ auch aus der mittleren Deviation der mittleren Cardinal-, beziehungsweise Intercardinalcurse von einander getrennt werden können. Ebenso resultiert aus der Gleichung 22 z. B. für $\xi'_m =$ Nord und ohne Rücksicht auf die unbedeutenderen Coefficienten $\mathbf{A}, \mathbf{E}, c, g$, der durch die Krengung des Schiffes geänderte Coefficient $\mathbf{C}_i = \mathbf{C} + I.i = \frac{\mathrm{N}_{m_i}}{\cos \alpha'_m}$ oder

$I.i = \frac{N_{m_i}}{cos\ \alpha'_m} - \mathbf{C}$. Daraus folgt aber direct dass die einzelnen Deviationscoefficienten auch in correspondierenden Schiffsazimuthen compensiert werden können.

Wenn wir vorerst von den Coefficienten **A**, **E** absehen, so erhalten wir laut der Relation 15 und mit Rücksicht auf $\xi = \xi'_m + \delta_m$, oder $\delta_m = \xi - \xi'_m$, für $\xi'_m =$ Ost oder $=$ West:

$$\xi - \xi'_m = \pm \mathbf{B}\ cos\ \alpha'_m,$$

und für $\xi'_m =$ Nord, oder $=$ Süd:

$$\xi - \xi'_m = \pm \mathbf{C}\ cos\ \alpha'_m.$$

Wir sehen daraus, dass die Coefficienten **B**, **C** bei geradem Kiele annulliert werden, sobald man die betreffenden Compensatoren derart einstellt, dass $\xi'_m = \xi =$ Ost oder West, beziehungsweise $=$ Nord oder Süd wird. Man erreicht dieses, indem man die in den correspondierenden Azimuthen zu je einem der magnetischen Cardinalcurse beobachteten unsymmetrischen Compassablesungen durch den betreffenden Compensator auf gleichweit vom Cardinalcurse abstehende (symmetrische) Lesungen reduciert.

Im Sinne der bezüglichen Regeln der praktischen Instructionen für den Gebrauch des Controlcompasses hat das Schiff während dieser Reduction in einem der vom Controlcompasse angezeigten correspondierenden Azimuthe möglichst genau gesteuert zu werden. Die mit dem Compensator des Steuercompasses für dieses Azimuth herzustellende (symmetrische) Compassablesung, wird aber ohne jedweder Rechnung mit dem in den erwähnten Instructionen beschriebenen Dromoskope ermittelt.

Hat man die Coefficienten **B**, **C** nach diesem Verfahren annuliert, so kann auch der Coefficient **D** in analoger Weise compensiert werden, indem man mit dem Controlcompasse correspondierende Azimuthe zu einem magnetischen Intercardinalcurse bestimmt und in einem dieser Azimuthe die bezüglichen unsymmetrischen Compassablesungen mittels des Quadrantalcorrectors des Compasses auf symmetrische Ablesungen reduciert[1]).

Sind bei der Compensierung der Coefficienten **B**, **C**, **D** auch die Coefficienten **A**, **E** zu berücksichtigen, so darf die Differenz $\xi - \xi'_m$ in den correspondierenden Azimuthen zu den magnetischen Hauptcursen nicht auf Null, sondern nur auf jenen Betrag reduciert werden, welcher im Sinne der Relation 14 aus dem Werte von **A** und **E** resultiert.

In Bezug auf den betreffenden Vorgang wird wieder auf die praktische Instruction verwiesen.

Hier sei im allgemeinen nur mehr bemerkt, dass die genaue Annulierung der Coefficienten, sowohl in den correspondierenden Azimuthen als auch nach dem gewöhnlichen Peilungsverfahren, mit bedeutenden Schwierigkeiten verbunden ist, weil sich das Schiff doch immer nur momentan mit mathematischer Genauigkeit in dem für die Einstellung je eines Compensators nöthigen magnetischen Curse befinden wird.

Diesem Übelstande wird bei den mit der Universalcompensation versehenen Steuercompassen aber durch eine Nachcompensierung mittels eigener Decimalscalen abgeholfen, deren Beschreibung in den „*Instructions for the use of J. Peichl's patent compass with universal corrector*“ enthalten ist.

[1]) Die analoge Reduction kann selbstverständlich auch bei einer constanten Krengung des Schiffes in correspondierenden Azimuthen zu Nord oder Süd mittels des Krengungsfehlercorrectors vorgenommen werden, um den Krengungsfehler des Compasses zu compensieren.

Resumé der aus den vorstehenden Theorien resultierenden Folgerungen über die Anwendung des Controlcompasses und der compensierten Steuercompasse in der praktischen Navigation.

Die Theorien des Controlcompasses, seines Azimuthfehlers und der mittleren Deviation bilden vereint die Grundlage für die Anwendung des Controlcompasses in der praktischen Navigation.

Der Leser wird aus den betreffenden Abhandlungen die Überzeugung gewonnen haben, dass dieses Instrument nach streng mathematischen Gesetzen functioniert, und dass es dem bis zu seiner Vollendung unerfüllt gebliebenen Desiteratum eines Compasses mit unveränderlicher Deviation entspricht.

Nachdem das Gesetz der aus Azimuthänderungen resultierenden Inclinationsänderung weder durch die Regulatoren und Compensatoren des Instrumentes noch durch die veränderlich (semicirculär) wirkenden Magnetismen des Schiffes beeinflusst werden kann, so zeigt der Controlcompass mit seiner auf das Schiffsazimuth bezogenen Minimalinclination stets approximativ den seiner Einstellung entsprechenden magnetischen Curs an. Wird die nöthige Evolution ausgeführt, um das Schiff der Reihe nach in correspondierende Azimuthe zu bringen, so bleibt auch die bezügliche Inclinationsänderung von dem Einflusse der semicirculär wirkenden Kräfte befreit. Dieselbe wird dann ausschließlich nur durch den horizontal inducierten Schiffsmagnetismus störend beeinflusst, so zwar, dass nur der unveränderliche Azimuthfehler entstehen kann, welcher für einen bestimmten Aufstellungsort nur ein einziges mal bestimmt zu werden braucht.

Infolge dieses Fehlers befindet sich das Schiff in den Momenten der vom Controlcompasse angezeigten correspondierenden Inclinationen im allgemeinen nicht in den Azimuthen, die gleichweit von jenem magnetischen Curse abstehen, welcher mit dem am Instrumente eingestellten Curse übereinstimmt. Der letztere weicht im Gegentheile von dem Mittelwerte der den correspondierenden Inclinationen entsprechenden Schiffsazimuthe um den Betrag des Azimuthfehlers ab. Ist dieser Betrag aber bekannt, so kennt man auch den den correspondierenden Inclinationen entsprechenden mittleren magnetischen Curs. Wenn man denselben als den zu steuernden magnetischen Curs betrachtet und ihn dem aus den correspondierenden Ablesungen des Steuercompasses resultierenden „mittleren Compasscurse" entgegenhält, so gibt die betreffende Differenz über die Deviationsverhältnisse des Steuercompasses Aufschluss.

Wir haben gesehen, dass der Controlcompass bei allen mit demselben auszuführenden Operationen immer nur die Aufgabe hat, durch seine Inclinationen correspondierende Schiffsazimuthe zu einem dazwischen liegenden magnetischen Curse anzuzeigen. Diese Azimuthe können nach zwei verschiedenen Methoden bestimmt werden, von welchen jene mit „normaler Amplitude" als Hauptmethode anzusehen ist, weil mit ihr nur eine Orientierung des Instrumentes und auch eine Selbstcontrole desselben verbunden ist. Letztere ist durch den Vergleich der Minimalinclinationen ermöglicht, welche den auf einander folgenden Meridiandurchgängen der Nadel entsprechen.

Es wurde ferner sowohl vom Standpunkte der praktischen Navigation, als auch von jenem der Deviationsgesetze aus, auf die Wichtigkeit einer möglichst geringen Normalamplitude hingewiesen und constatiert, dass die der

gegenwärtigen Einrichtung des Controlcompasses entsprechende Normalamplitude beiläufig 50 Grad beträgt. Diese Amplitude erfordert demnach nur mehr je eine Abweichung von circa 25 Grad nach steuerbord und nach backbord vom gegebenen Curse.

Bezüglich des Azimuthfehlers resultiert aus den hiefür abgeleiteten Formeln, dass derselbe von der Größe der Normalamplitude unabhängig ist und niemals viel größer werden kann als die quadrantale Deviation, welche ein für den Controlcompass substituierter Steuercompass annehmen würde. Der wesentlichste Theil des Azimuthfehlers ist mit dieser Deviation selbst identisch. Nebst diesem besitzt der Controlcompass aber hauptsächlich nur mehr einen das Gesetz $-\sin \xi$ befolgenden und gleichfalls unveränderlichen Fehler, welcher in den Cursen Ost, West seine entgegengesetzten Maxima (von 0 bis 3 Grad) erreicht, für $\xi =$ Nord oder $=$ Süd aber Null wird.

Da auch der quadrantale Theil des Azimuthfehlers in den Cardinalcursen seine Nullpunkte hat, so besitzt der Controlcompass die wichtige Eigenschaft, dass sein Gesammtfehler für die Curse Nord und Süd immer Null, oder nahezu Null bleibt, und dass dieser Fehler auch für die Curse Ost und West nur an extremen Aufstellungsorten mehr als $\pm$ 3 Grad betragen kann.

Aus diesem günstigen Umstande wurde auf Seite 38 gefolgert, dass man mit dem Controlcompasse in Ausnahmsfällen, ganz unabhängig von irgend einer anderen Methode der Azimuthbestimmung, das zur eigenen Regulierung und eventuellen Compensierung erforderliche magnetische Azimuth eines in Sicht befindlichen Gegenstandes bestimmen kann. Man beobachtet zu diesem Zwecke correspondierende Azimuthe zu Nord oder Süd und peilt in den Momenten dieser Azimuthe den gewählten Gegenstand. Das arithmetische Mittel der beiden Peilungen ist sodann die dem Curse Nord oder Süd entsprechende Peilung, von welcher ausgehend man im Stande ist, das Schiff in jeden beliebigen magnetischen Curs einzuvisieren.

In dieser Weise kann sowohl die Controle als auch die Compensierung der Steuercompasse ausgeführt und überdies auch die Bestimmung der örtlichen Missweisung vorgenommen werden[1]).

Als eine weitere Folge der Einfachheit des Azimuthfehlers wurde auf Seite 39 hervorgehoben, dass an rationell ausgewählten Aufstellungsorten und im Falle des Vorhandenseins eines bezüglich seines Azimuthes bereits bestimmten Peilungsobjectes, schon zwei Beobachtungen hinreichend sind, um den approximativen Wert der Coefficienten B, D und durch diese den Azimuthfehler für jeden beliebigen magnetischen Curs entweder durch Berechnung oder mittels der Tabelle III zu erhalten.

Wird der Controlcompass aber etwa in einer schon von einem Regelcompasse eingenommen gewesenen Position aufgestellt, deren quadrantale Coefficienten bekannt sind, so kann der Coefficient B geschätzt und der Gesammtazimuthfehler auch ohne jedweder Beobachtung aus der Tabelle III, der bezügliche Krengungsfehler aber aus der Tabelle V entnommen werden.

Zur Paralysierung jener Störungen, welche der Controlcompass bei beträchtlichen Rollbewegungen des Schiffes erleiden müsste, ist das Instrument

[1]) Siehe in den *„Mittheilungen aus dem Gebiete des Seewesens"*, Jahrg. 1881, Seite 29, den Aufsatz: „Declinationsbestimmung durch correspondierende Inclinationen", von J. Peichl.

mit den auf Seite 58 erörterten Rollcompensatoren versehen, welche empirisch eingestellt werden können und auch als Inclinationsregulatoren functionieren. Diese Compensierung sichert der Controlcompassnadel selbst bei ziemlich beträchtlichen Rollbewegungen noch die zur Beobachtung nöthige Stabilität, und es hat sich dieselbe auf den Schiffen der k. k. Kriegsmarine, sowie auf jenen des österreichisch-ungarischen Lloyd bereits sehr gut bewährt.

Die vorstehend entwickelte Theorie der mittleren Deviationen beweist die strenge Gesetzmäßigkeit dieser Deviation, sowie die Genauigkeit der hierauf basierten Curscontrole durch correspondierende Schiffsazimuthe. Wir haben gesehen, dass aus den in solchen Azimuthen beobachteten Compasscursen jeder einzelne Deviationscoefficient, oder auch die complete semicirculäre Deviation und bei geringem Werte der Gesammtdeviation auch die letztere selbst, mit entsprechender Genauigkeit bestimmt werden kann.

Die Ermittlung der einzelnen Coefficienten ist hauptsächlich für die Compensierung der Steuercompasse von Bedeutung, während die Bestimmungen der semicirculären Deviation und der Gesammtdeviation für die Curscontrole und Cursverbesserung von Wichtigkeit sind.

Wir haben gesehen, dass sich diese Controle am einfachsten und sichersten gestaltet, wenn der Steuercompass wenigstens nahezu compensiert ist und wenn derselbe auch in See durch Nachcompensierung nahezu deviationslos erhalten wird.

Von besonderer Wichtigkeit erscheint gegenwärtig aber die Compensierung der quadrantalen Deviation, welche zudem in der Regel nur ein einziges mal vorzunehmen ist und in See auch keiner speciellen Controlsbeobachtungen mehr bedarf. Ist diese Deviation beseitigt, so verbleibt dem Compasse hauptsächlich nur mehr die semicirculäre Deviation und es kann im Falle ihrer genauen Compensierung auch wieder nur eine semicirculäre Deviation zum Vorschein kommen. Diese lässt sich aber, abgesehen von den gewöhnlichen Peilungsverfahren, auch leicht nach den vorstehenden Methoden aus der mittleren Deviation ableiten und unter gewissen Voraussetzungen kann dieselbe auch noch nach anderen Methoden bestimmt werden, deren Mittheilung in einem separaten Aufsatze folgen wird, da sie in dem hier zur Verfügung stehenden Raume nicht mehr beigefügt werden konnte.

Obwohl man gegenwärtig aber im Stande ist, die semicirculäre Deviation nicht nur mittels eines bekannten magnetischen Azimuthes, sondern unabhängig davon zu bestimmen, so sollte doch auch diese Deviation in der Praxis stets nahezu perfect compensiert erhalten werden, da der perfect compensierte Compass unter allen Verhältnissen am besten functioniert.

Die im letzten Decennium auf dem Gebiete des Compasswesens gemachten Fortschritte berechtigen wohl zu der Hoffnung, dass in nicht mehr ferner Zeit ein jeder Schiffsführer befähigt sein werde, die Nachcompensirung seiner Compasse sowohl bei hellem Wetter als auch bei Nacht und Nebel ohne Zeitverlust und Mühe auszuführen. Obwohl es aber noch viele andere Factoren gibt, welche mit der Genauigkeit und Sicherheit der modernen Navigation im Zusammenhange stehen, so bleibt der wichtigste dieser Factoren doch immer noch — der rechtweisend erhaltene Compass.

INHALT.

Anhang.

Theorie und Praxis der mittleren Deviation des gewöhnlichen Compasses.

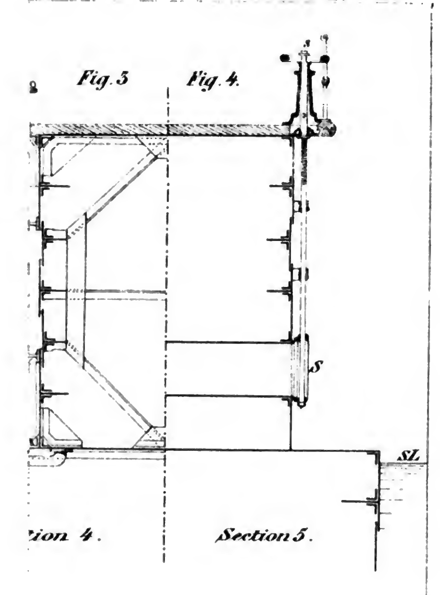
Berichtigungen.

Seite 12, Zeile 5 von unten lies: „directe Cursbestimmung" statt „Cursbestimmung".

„ 24, „ 16 „ oben „ „Magnetismus" statt „Kräften".

„ 24, Formel 14) lies:

$$\Delta_2 = -\frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}} \text{ statt } \Delta_2 = \frac{2\,\mu.l.m.\sin I}{d_1^{\,4}}.$$



Automatisches

...mthor für ein Trockendock.

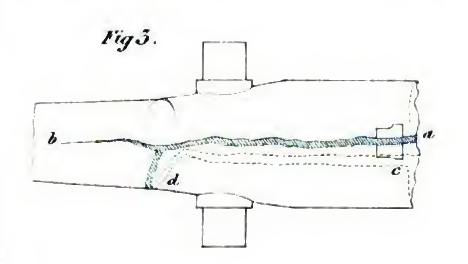
Mafsstab 0·015 M = 1 M.

...asserсisterne
...andpumpe
...ukenschacht
...asserdichtes Schott.
...chleusenschacht
...andwinde

Pumpenrohre

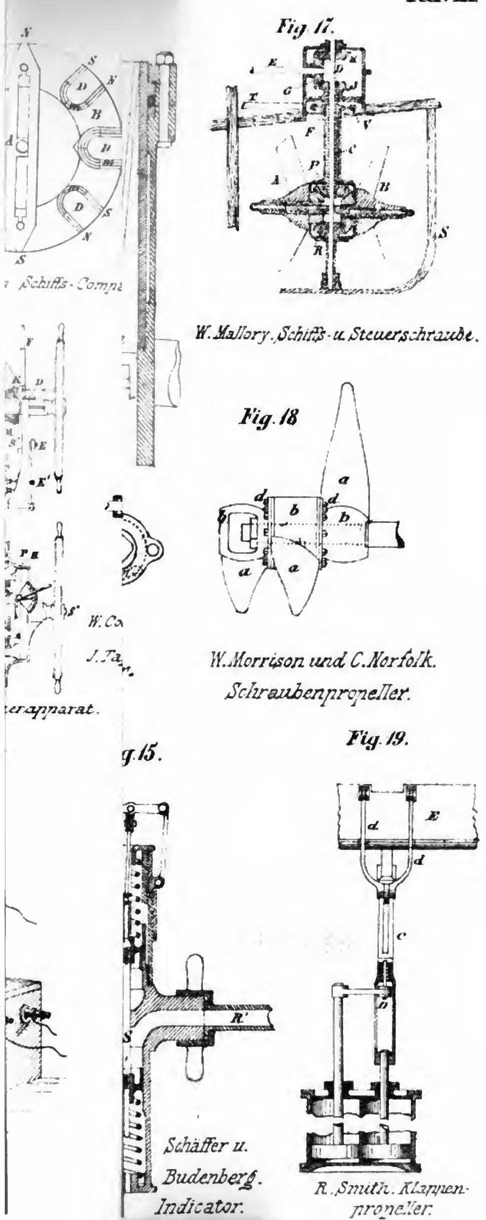
...annloch
...uftrohr } der Cisterne.
...eerohr
... G. Gestänge.
...uken, q Wasserdichte Luke.
...ingbolzen zum Verholen.
...nnenkante der Steinnut
...lutdeckventil.

Der Postdampfer „CITY OF ROME.



Zum Artikel:

Springen eines spanischen Geschützrohres.

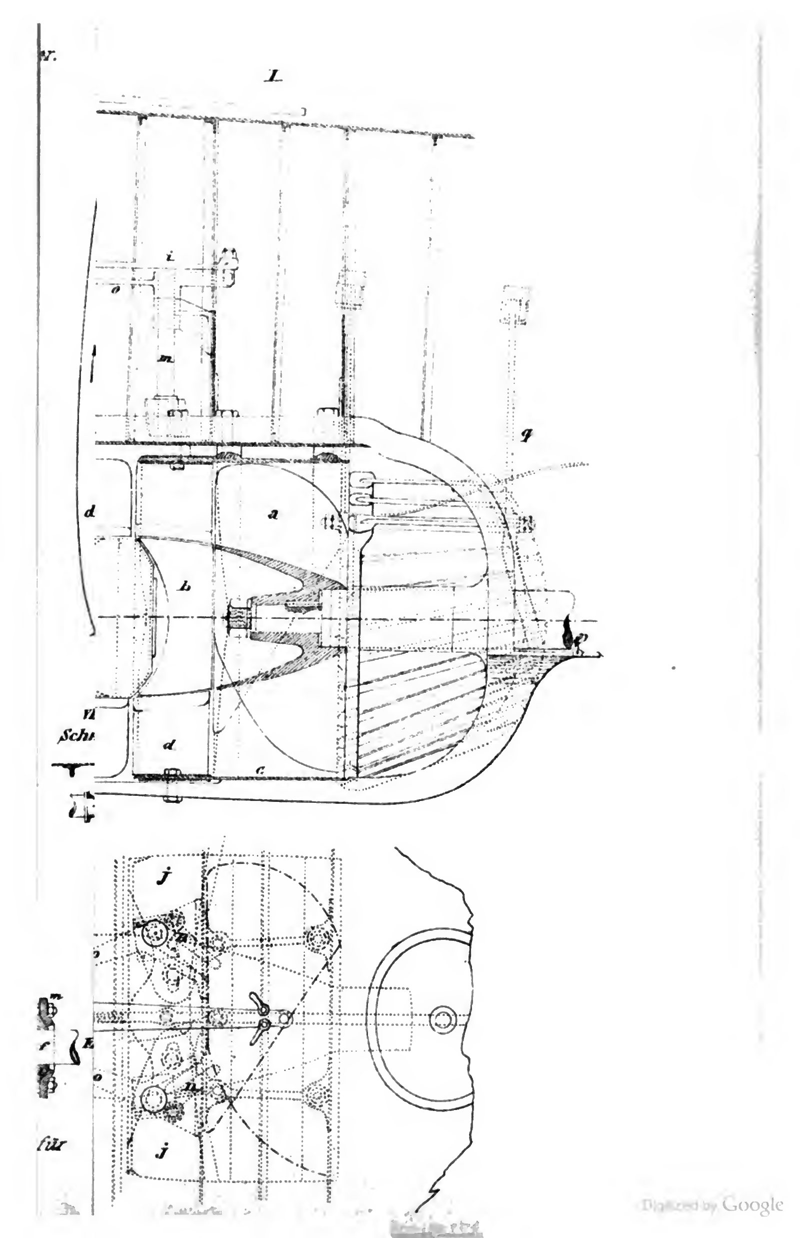


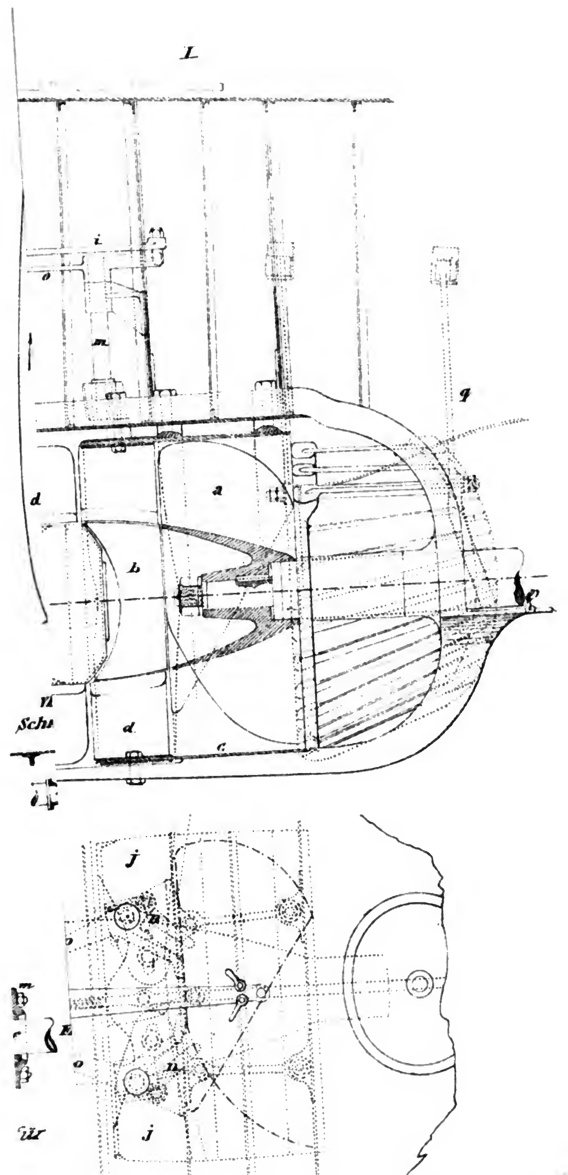
W. Mallory. Schiffs- u. Steuerschraube.

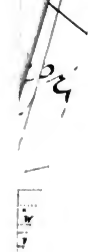
W. Morrison und C. Norfolk. Schraubenpropeller.

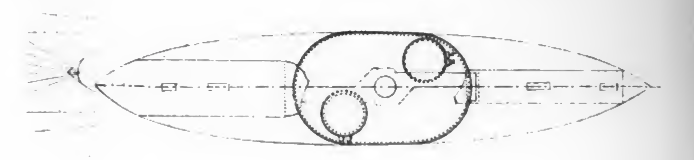
Schäffer u. Budenberg. Indicator.

R. Smith. Klappenpropeller.





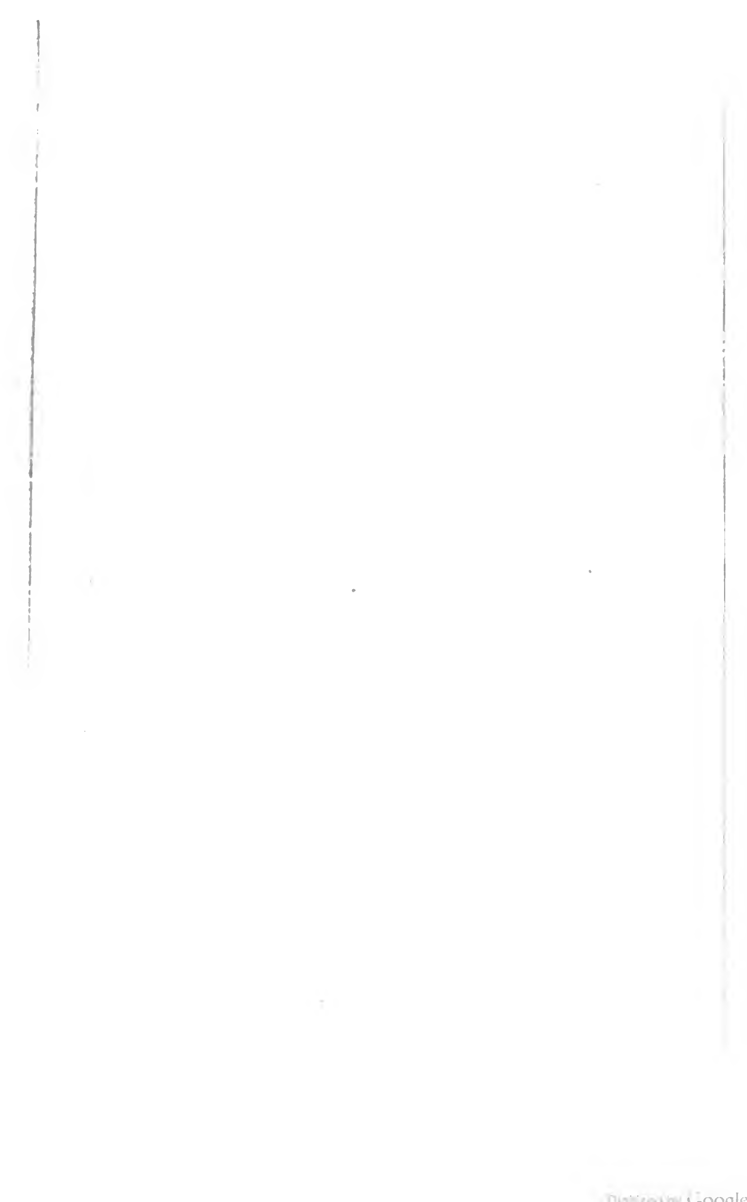


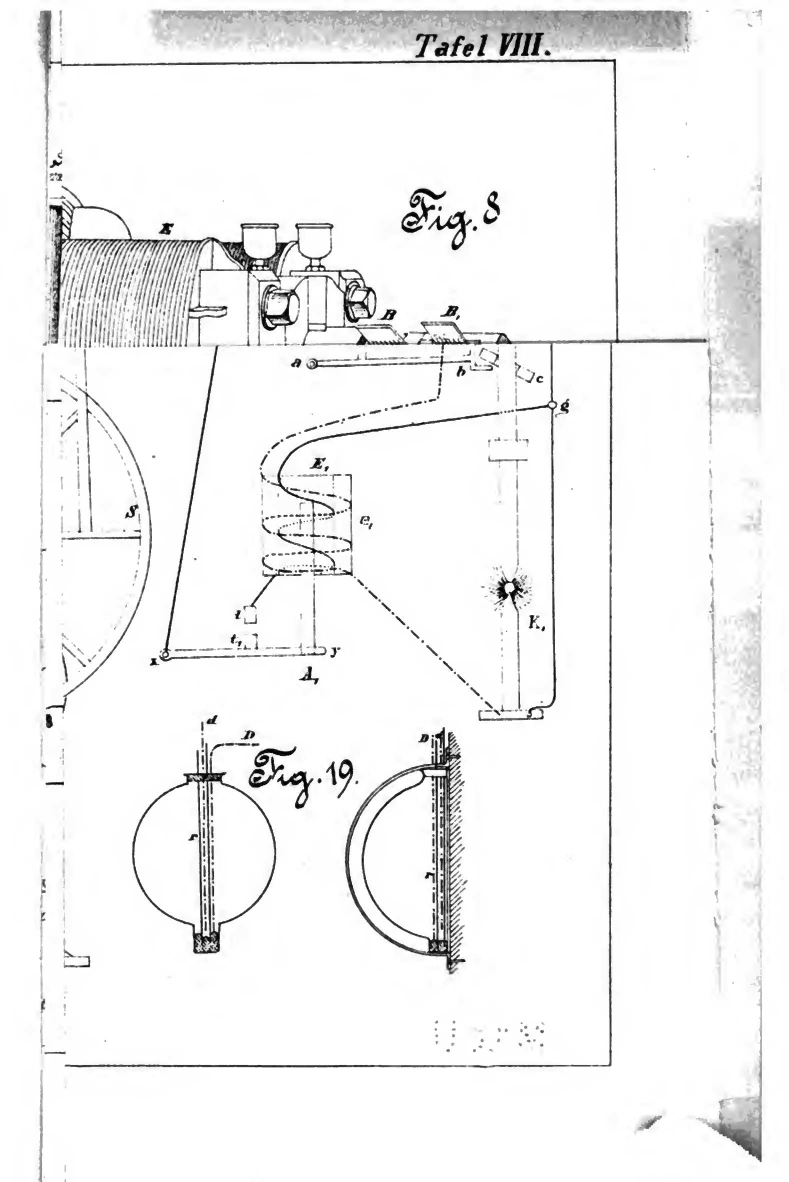


COLOSSUS u. „MAJESTIC".

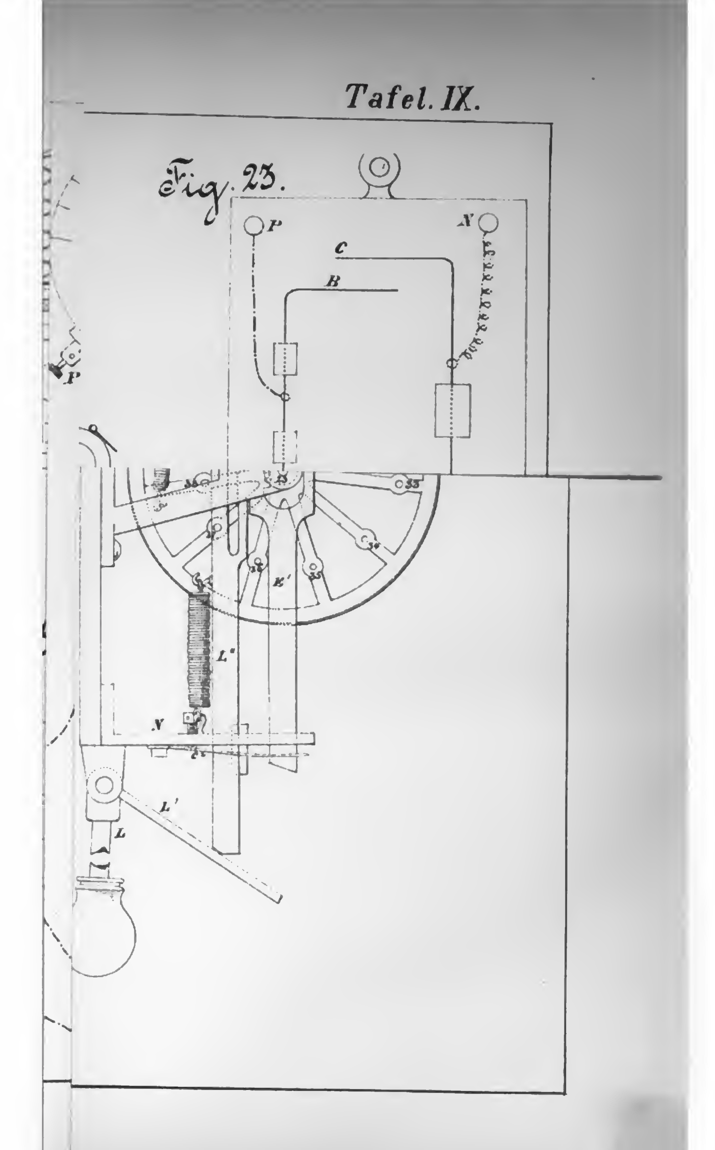
Almira

…vette „Ting-Yuen".




Fig. 8
E
B
B,
a
b
c
g
E,
e,
S
t
t,
x
y
A,
K,
d
D
Fig. 19
r

Tafel. IX.



Tafel X.

Bϭplatte der Dillinger Hüttenwerke.



'ig. IV.

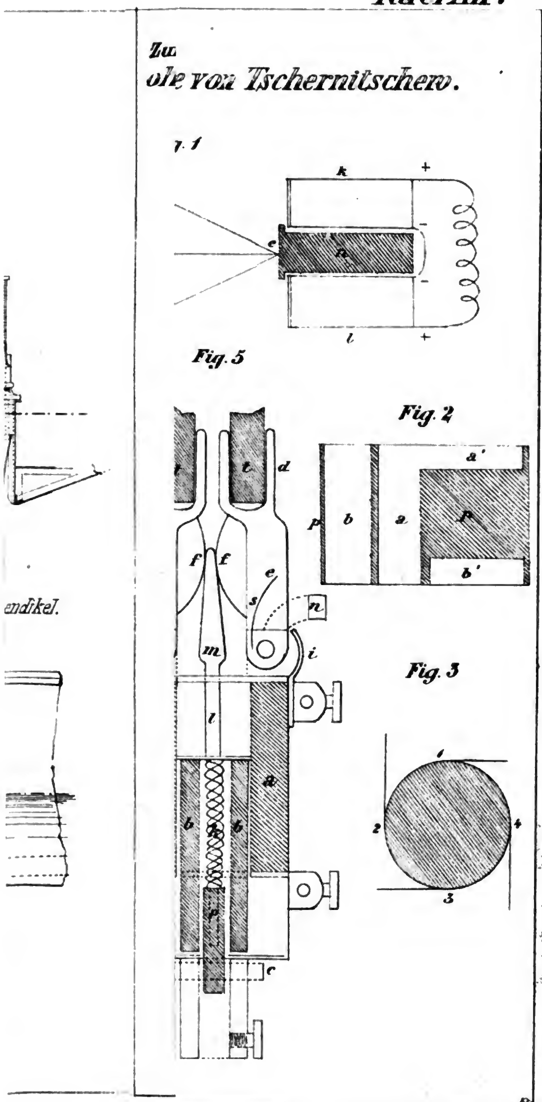
te der Platte.

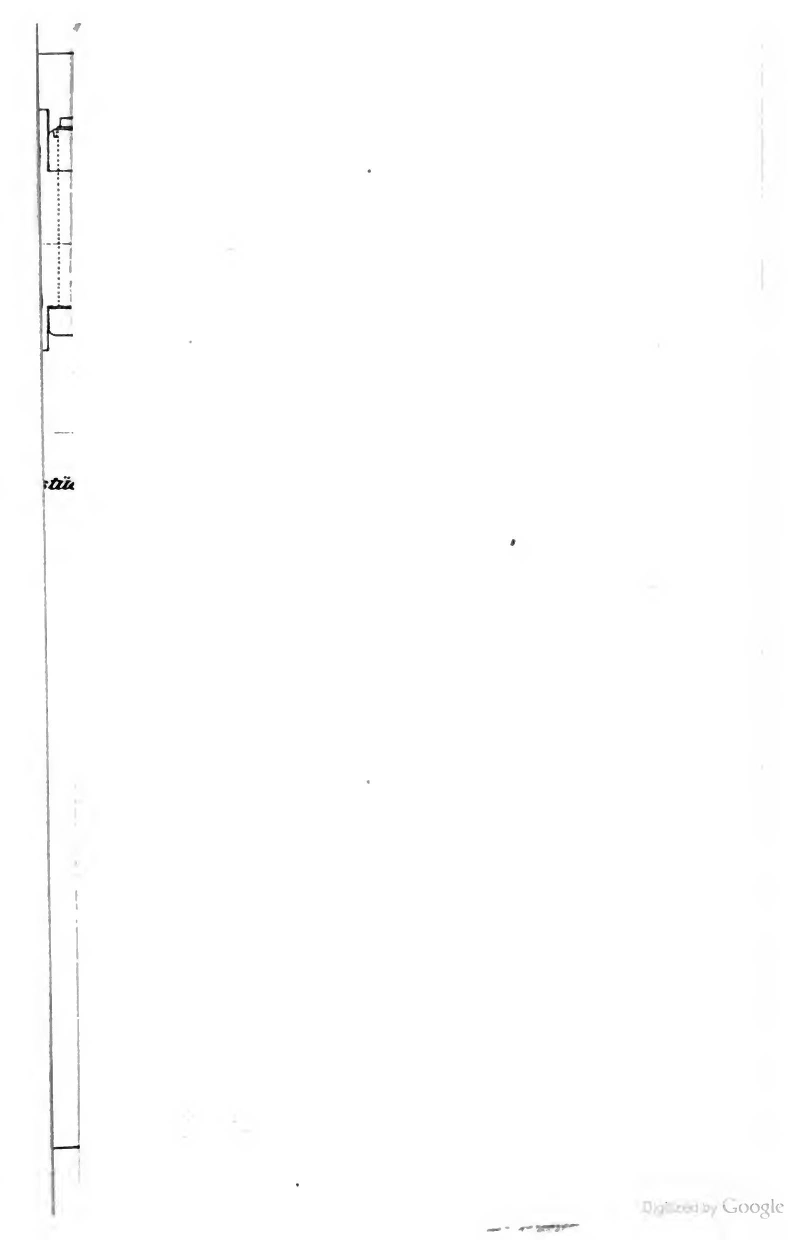
Berplatte der Dillinger Hüttenwerke.

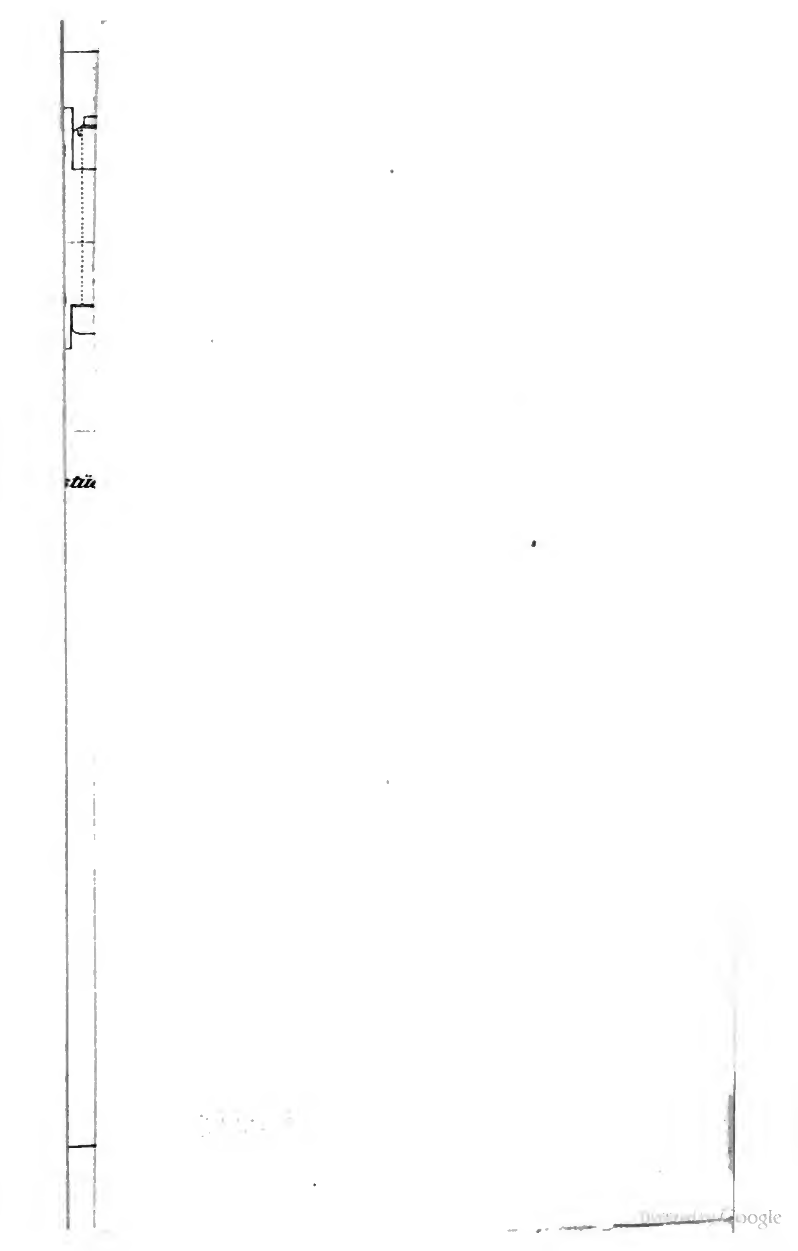


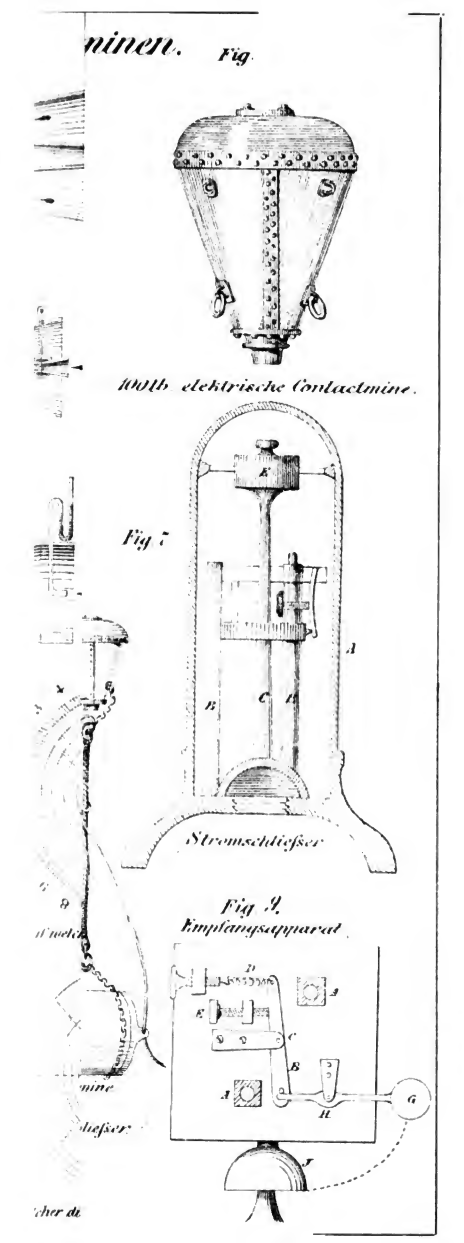
'ig. IV.

te der Platte.

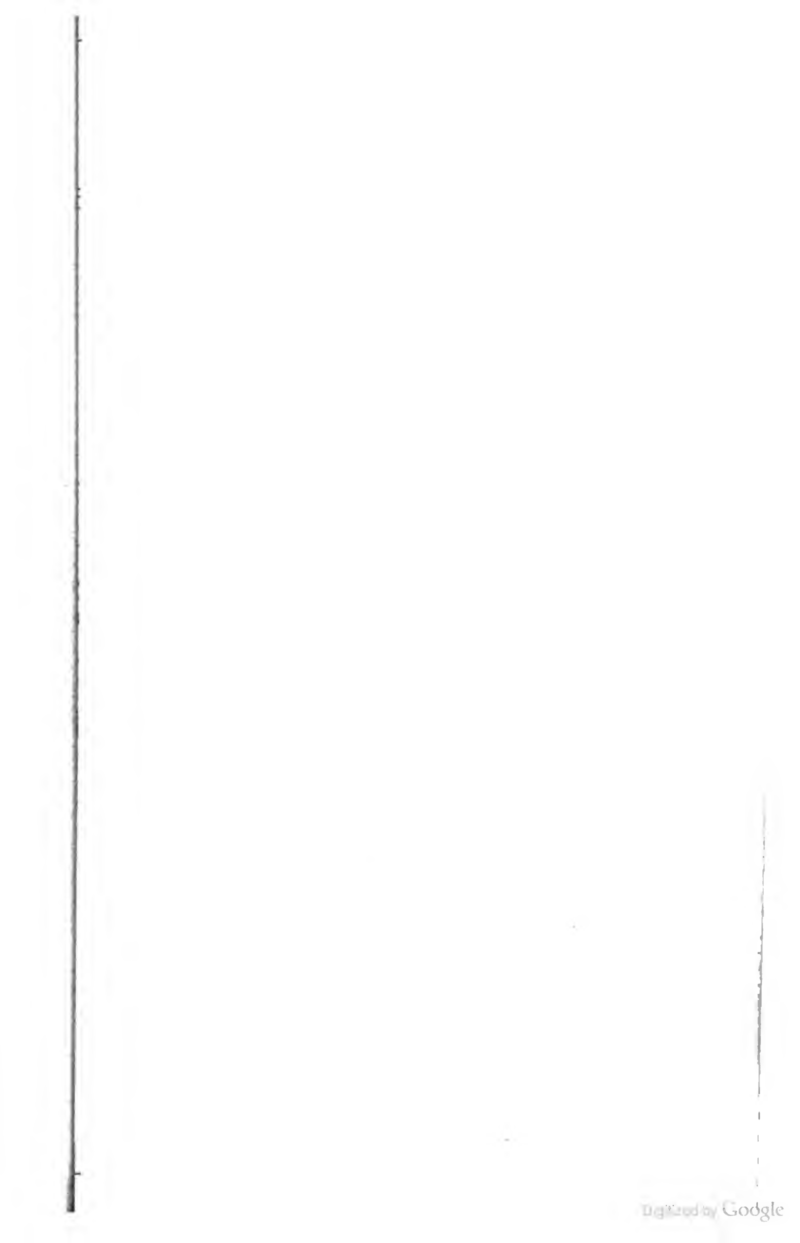

Zu
ole von Tschernitschew.
g. 1
k
+
e
n
l
+
Fig. 5
Fig. 2
t
t
d
a'
p
b
a
P
b'
f
f
e
s
n
m
i
Fig. 3
l
a
b
b
p
c
1
2
4
3
endikel.

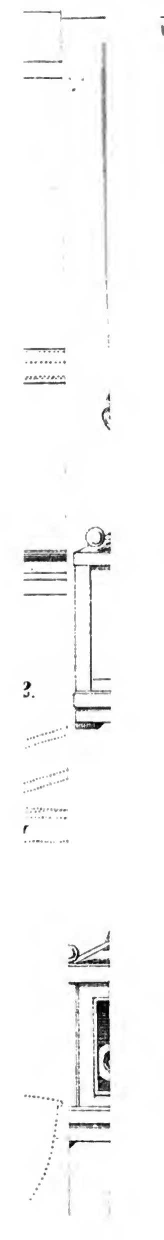






minen.
Fig.
100lb. elektrische Contactmine.
Fig. 7
E
A
B
C
B
Stromschließer
Fig. 9.
Empfangsapparat
D
E
C
B
A
H
G
J
8
mine
ließer







ADER

ophon

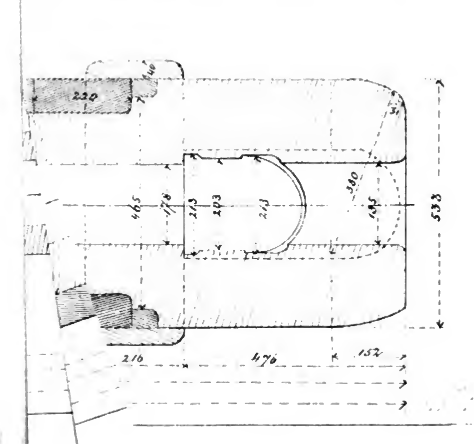


Pendel-Chronograph,

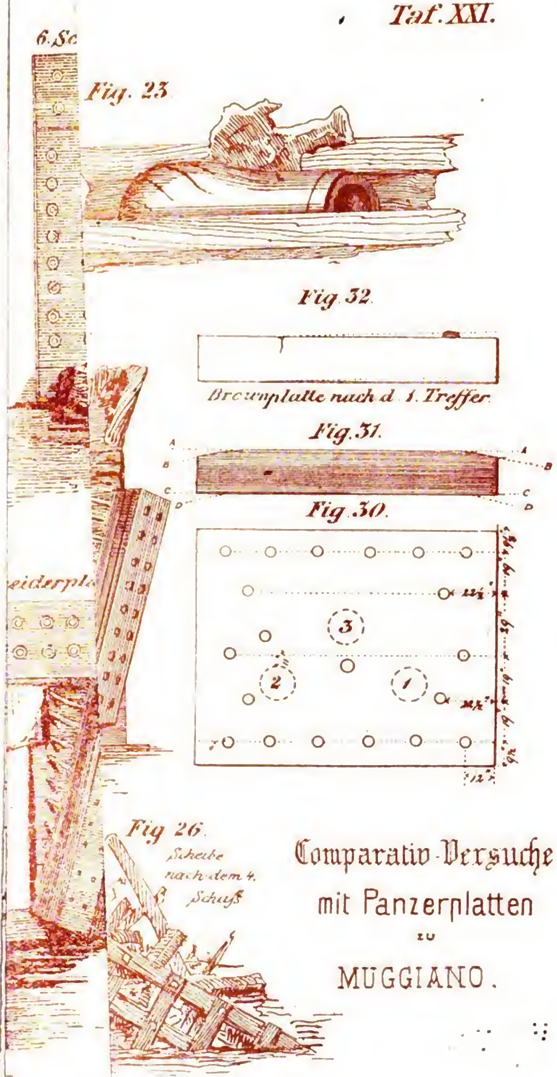
des

dänischen Artilleriehauptmannes

Caspersen.



Taf. XX.



Comparativ-Versuche mit Panzerplatten zu MUGGIANO.



